

FRANCISCO ANTONIO MARÇALLO

**SOBRE-SEMEADURA DE FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM
PASTAGEM DEGRADADA DE PENSACOLA COM DOSES
DE GLIFOSATO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Adelino Pelissari

CURITIBA

2002



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pelo candidato **FRANCISCO ANTONIO MARÇALLO**, sob o título “**Sobre-semeadura de forrageiras hibernais em pastagem degradada de pensacola com doses de glifosato**”, para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato são de parecer pela “**APROVAÇÃO**” da Dissertação.

Curitiba, 18 de Outubro de 2002.

Dr. Edison Batista de Oliveira
Primeiro Examinador

Professor Dr. Edelclaiton Daros
Segundo Examinador

Professor Dr. José Cavassin Tosin
Terceiro Examinador

Professor Dr. Anibal de Moraes
Quarto Examinador

Professor Dr. Adélino Pelissari
Presidente da Banca e Orientador

À pessoa que me provou
que as dificuldades são
psicológicas... - meu pai, a
esse grande homem [...],
aonde seja que seu espírito
esteja.

Com saudades, ofereço.

À minha filhinha Nicole,
À minha esposa e psicóloga
particular Marcela,
À minha mãe Wendy, minha
vó Jessy e minha tia Mara,
Com carinho, dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador professor Adelino Pelissari, pelo conhecimento transmitido e amizade sincera.

Ao professor Aníbal de Moraes, pela co-orientação, incentivo e auxílio na condução dos trabalhos.

Ao pesquisador Edilson Batista de Oliveira, pela co-orientação, auxiliando-me nas análises estatísticas.

Ao professor Euclides Fontoura da Silva Júnior, que acreditou na minha vocação, indicando o meu nome para o Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná.

Ao professor Fausto Venegas da Universidad Agrária del Ecuador, que me encaminhou para a pesquisa.

Ao meu sogro Luis Alberto Silva, pelo ensino ímpar.

À proprietária da Fazenda Jesus Maria, Teresa de Camargo, pela gentileza com que emprestou, sem restrições, todas as instalações da sua propriedade para que eu pudesse dar meus primeiros passos na pesquisa.

Ao proprietário da Fazenda Capão Redondo, engenheiro agrônomo Rodolpho Luis Werneck Botelho, por acreditar na pesquisa e permitir a realização deste experimento em sua propriedade.

Aos professores e funcionários do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná, pela dedicação e amizade.

À colega Simone Gugelmin, por seu destacado companheirismo.

A todos meus colegas da Pós-Graduação, que juntos formamos a progênie de uma grande família, pelo apoio e incentivo.

A todos meus familiares, pela paciência incondicional.

Ao amor da minha vida, minha esposa, Marcela Marçallo, por ter feito tudo o que fez.

Ao amor das nossas vidas, nosso criador, Deus, por tudo.

NATUREZA

Gosto imensamente de trabalhar na terra, mas gosto de saber que é com a minha própria terra que estou lidando. Alugar um pedaço de terra seria, para mim, como alugar uma criança para querer bem. Quando planto uma semente ou raiz, planto com ela um pedaço do meu coração, e não sinto como se tudo houvesse terminado, depois de me haver exercitado e divertido. Já não me sinto tão afastado de Deus quando começam a brotar as pequeninas folhas, e sei que, a meu modo, sou também um criador. Meu coração se enternece ante um canteiro de terras ervilhas de cheiro, e um botão na minha roseira, é como um poema escrito por um filho meu.

Fanny Stevenson.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS.....	4
2.2 RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS.....	6
2.2.1 Métodos de recuperação e pastagens.....	8
2.2.2 Melhoramento das pastagens naturais.....	9
2.2.3 O uso de herbicidas na recuperação das pastagens degradadas.....	10
2.3 CARACTERIZAÇÃO DO HERBICIDA GLIFOSATO.....	12
2.4 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DO ECOSISTEMA DE PASTAGENS.....	15
3 METODOLOGIA	19
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL.....	19
3.2 ESPÉCIES FORRAGEIRAS HIBERNAIS PARA SOBRE-SEMEADURA	23
3.3 INGREDIENTE ATIVO UTILIZADO E MARCA COMERCIAL.....	23
3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	23
3.5 ÁREA EXPERIMENTAL.....	24
3.6 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	26
3.6.1 Método de pastejo e ajuste da carga animal.....	27
3.6.2 Avaliação da pastagem.....	27
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 PARTICIPAÇÃO DA PENSACOLA (<i>Paspalum notatum</i> var. <u>Saurae</u>) NA MATÉRIA SECA DISPONÍVEL NAS DATAS AVALIADAS.....	30
4.2 PARTICIPAÇÃO DAS ESPÉCIES SOBRE-SEMEADAS NA MATÉRIA SECA DISPONÍVEL NAS DATAS AVALIADAS.....	36
4.2.1 Participação do azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) na matéria seca disponível	38
4.2.2 Participação do trevo branco (<i>Trifolium repens</i> L.) na matéria seca disponível..	39
4.2.3 Participação do trevo vermelho (<i>Trifolium pratense</i> L.) na matéria seca disponível.....	39

4.3.4 Participação do cornichão (<i>Lotus corniculatus</i> L.) na matéria seca disponível.....	40
4.3 PARTICIPAÇÃO DOS COMPONENTES OUTRAS GRAMÍNEAS E OUTRAS ESPÉCIES NA MATÉRIA SECA DISPONÍVEL DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	40
5 CONCLUSÕES.....	43
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
7 REFERÊNCIAS.....	45
ANEXOS.....	51

LISTAS DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Gráfico simplificado do processo de degradação de pastagens em suas etapas no tempo.....	4
FIGURA 2 -	Esquema das interações que ocorrem no ecossistema de pastagem.....	16
FIGURA 3 -	Temperaturas médias, mínimas e máximas mensais para o ano de 2000, observadas na Estação Meteorológica de Entre Rios, Guarapuava, PR, 2002.....	20
FIGURA 4 -	Temperaturas médias, mínimas e máximas mensais para o ano de 2001, observadas na Estação Meteorológica de Entre Rios, Guarapuava, PR, 2002.....	20
FIGURA 5 -	Balanço hídrico seqüencial de cada intervalo de 10 dias, durante o ano de 2000, Guarapuava, PR, 2002.....	22
FIGURA 6 -	Balanço hídrico seqüencial de cada intervalo de 10 dias, durante o ano de 2001, Guarapuava, PR, 2002.....	22
FIGURA 7 -	Croqui da área experimental, Fazenda Capão Redondo, Candói – PR, 2002.....	25
FIGURA 8 -	Participação das espécies estudadas em 08/12/00 na matéria seca disponível (MSd), em função das doses de glifosato aplicadas. Candói – PR, 2002.....	31
FIGURA 9 -	Participação das espécies estudadas em 09/02/01 na matéria seca disponível (MSd), em função das doses de glifosato aplicadas. Candói – PR, 2002.....	32
FIGURA 10 -	Participação das espécies estudadas em 06/06/01 na matéria seca disponível (MSd), em função das doses de glifosato aplicadas. Candói – PR, 2002.....	33
FIGURA 11 -	Participação das espécies estudadas em 20/12/01 na matéria seca disponível (MSd), em função das doses de glifosato aplicadas. Candói – PR, 2002.....	34
FIGURA 12 -	Participação das espécies sobre-semeadas na matéria seca disponível (MSd), em cada data avaliada, em função das doses de	

glifosato aplicadas. Candói – PR, 2002.....	37
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Datas de geadas ocorridas, com temperaturas mínimas e médias, em graus Celsius entre os meses de maio a setembro/2002, observadas na Estação Meteorológica de Entre Rios, Guarapuava, PR, 2002.....	21
TABELA 2 -	Descrição dos tratamentos utilizados, doses do herbicida glifosato e espécies forrageiras introduzidas na Fazenda Capão Redondo, Candói – PR, 2002.....	24
TABELA 3 -	Quantidades de sementes utilizadas em sobre-semeadura, Fazenda Capão Redondo, Candói – PR, 2002.....	24
TABELA 4 -	Características químicas do solo antes de instalar o experimento. Candói - PR, 2002.....	27
TABELA 5 -	Formulação do adubo utilizado no experimento. Candói – PR, 2002...	27

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido na Fazenda Capão Redondo, situada no município de Candói – PR. Foi realizado nos anos agrícolas de 2000 e 2001, com o objetivo de avaliar a participação das forrageiras sobre-semeadas em pastagem degradada de pensacola, submetida à aplicação de glifosato, bem como o efeito desta aplicação no restabelecimento e na composição botânica da pastagem de pensacola. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos e duas repetições. Foram sobre-semeados azevém, trevo branco, trevo vermelho e cornichão, após dessecação da pastagem de pensacola com doses de glifosato (T2=zero; T3=0,5; T4=0,75; T5=1,0; T6=1,25 L.ha⁻¹). A testemunha (T1) não recebeu herbicida, nem sobre-semeadura e adubo. Para a estimativa da participação de cada espécie na matéria seca disponível (MSd), foi utilizada a metodologia *Botanal* em quatro avaliações (08/12/00; 09/02/01; 06/06/01; 20/12/01). Observou-se que no tratamento sem herbicida houve excelente estabelecimento das forrageiras hibernais na época fria e restabelecimento da pensacola no verão. Na ocorrência de geada não foi necessária a aplicação de glifosato para o estabelecimento das espécies em sobre-semeadura. A sobre-semeadura de espécies hibernais em pastagem naturalizada, com e sem a aplicação do herbicida glifosato, melhorou a qualidade da composição botânica da matéria seca disponível, mas influenciou negativamente a participação da pensacola no campo naturalizado. Observou-se também, que esta prática foi responsável pelo decréscimo das espécies naturais do campo, um ano após a sobre-semeadura. A pensacola permaneceu inversamente proporcional à participação das espécies sobre-semeadas.

Palavras-chave: herbicida, campo naturalizado, *Paspalum notatum*, dessecação, *Botanal*.

ABSTRACT

A field study was conducted at Fazenda Capão Redondo, near Candói – PR in southern Brazil, to evaluate the practice of overseeding cool-season forages on a degraded pasture of pensacola (*Paspalum notatum* Flüggé var. *Saurae*) with and without glyphosate application for sod suppression. The specific objectives were to evaluate the contribution of cool-season forages to the pasture and the effect of glyphosate application on subsequent regrowth and botanical composition of the pensacola pasture. The study was conducted during 2000 and 2001 using a randomized complete block design with six treatments and two replications. A seed mixture of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), white clover (*Trifolium repens* L.), red clover (*Trifolium pratense* L.), and birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) was oversown on the pensacola pasture after dessication with different rates of glyphosate (T2=0; T3=0.5; T4=0.75; T5=1.0; T6=1.25 L ha⁻¹). The control treatment (T1) was the original pasture without herbicide, fertilizer, or overseeding treatments. The Botanal method was used to estimate the presence of each species in the available dry matter on four dates (8-Dec-2000, 9-Feb-2001, 6-Jun-2001, 20-Dec-2001). In the treatment without glyphosate, excellent establishment of winter forages was observed during the cold months followed by regrowth of pensacola in the summer. In the occurrence of hoar the glyphosate application was not necessary for successful establishment of the oversown species. Overseeding cool-season species in naturalized pastures, with or without glyphosate application, increased the proportion of high quality forages in the available dry matter during the winter, but reduced the presence of pensacola in the naturalized pasture the following summer. This practice also decreased the presence of native species in the pasture one year after overseeding. Presence of pensacola was inversely proportional to the presence of oversown species.

Key words: herbicide, naturalized pasture, *Paspalum notatum*, dessication, Botanal.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento vertiginoso da população mundial, que tem se verificado ano após ano, faz com que se tenha uma demanda cada vez maior por alimentos. Entretanto, a produção de alimentos em quantidade suficiente para atender ao incremento populacional, não se eleva de forma proporcional a este. Resta então uma dúvida: haverá uma maneira de suprir toda essa população nas suas necessidades alimentares, adequando a produção agropecuária de forma a embasá-la em um sistema que seja economicamente viável, sustentável e socialmente justo do ponto de vista dos agroecossistemas?

São dois os principais fatores que têm contribuído para a diminuição da taxa de crescimento da produção agropecuária. O primeiro deles é a falta de espaço físico para a expansão da atividade agrícola. O desbravamento de fronteiras agrícolas, que não faziam parte do processo produtivo, ocorreu de forma acelerada nas últimas décadas, esgotando o potencial de expansão. Um segundo fator, não menos importante, é o elevado estado de degradação em que se encontram os recursos naturais, imprescindíveis para a produção. A degradação ambiental, decorrente do uso incorreto dos recursos, da adoção de técnicas de manejo inadequadas, entre outros, provoca desequilíbrios que dificultam a manutenção da atividade agropecuária.

Soma-se aos dois fatores mencionados, o fato de que atualmente, à luz do século XXI, vem ocorrendo um processo inverso ao da intensificação da produção agrícola, em decorrência da pressão exercida no inconsciente coletivo da sociedade. Há um maior grau de consciência acerca da responsabilidade de todos em relação às questões ambientais. Essa maior conscientização faz com que as cobranças no sentido da adoção de sistemas de produção sustentáveis sejam também maiores.

Uma das maneiras, por meio da qual pode-se tentar contribuir para a inversão desse quadro desalentador, é manejar adequadamente os recursos utilizados na produção, promovendo o menor impacto ambiental possível. É necessário ter presente também, que não existe produção sem que o ambiente sofra algum tipo de impacto. O que se pode e deve-se buscar é que o mesmo seja reduzido a níveis aceitáveis.

Segundo PINSTRUP-ANDERSEN e PANDYA-LORCH (1997) aproximadamente 74% das áreas agrícolas da América Central encontram-se em algum estágio de degradação. Na África, 65%, na América do Sul, 45% e na Ásia, 38%.

Dados do INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE (2001), revelam que 40% da área do planeta, excetuando-se a Antártida, está coberta por pastagens. Desta, aproximadamente 46% podem ser consideradas como áreas não degradadas, enquanto 49% apresentam algum grau de degradação e 5% são consideradas como severamente degradadas.

Diante de tais fatos, não é de se surpreender que a degradação de áreas pastoris seja um dos principais problemas da pecuária brasileira. No Brasil são 185 milhões de hectares de pastagens, representando 20% da área agricultável do país, onde boa parte encontra-se degradada (FAO, 2000 *apud* SILVA e SBRISSIA, 2001). Cerca de 80% dos 50 milhões de hectares de pastagens do Cerrado, no Brasil Central (que respondem por 60% da produção de carne do país) encontram-se em algum nível de degradação (BARCELLOS, 1996). O Paraná, em 1998, tinha uma área de pastagens de mais de 7 milhões de hectares, o que corresponde a 32% da área total do Estado (SEAB/DERAL, 2001). Não existem dados que quantifiquem a área de pastagens degradadas no Estado do Paraná, mas acredita-se que mais de 50% delas apresentam sintomas que a classificam como tal.

Não se pode permitir que o mau uso do solo e dos recursos venha a restringir o potencial de produção animal de uma nação. Nesse sentido, a exploração planejada e sustentada em tecnologias adequadas é fundamental para que se possa retomar o desenvolvimento agropecuário brasileiro.

O uso racional dos recursos empregados, lançando mão de técnicas de manejo criteriosamente desenvolvidas e adaptadas para as nossas condições, levarão a aumentos na produção sem que seja colocada em risco a sustentabilidade do sistema agrosilvipastoril.

É interessante lembrar a definição de desenvolvimento sustentável apresentada pela WORD COMMISSION ON ENVIRONMENT (1987): "O desenvolvimento sustentável é a busca de um desenvolvimento que satisfaça as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades".

Sistemas de produção animal a pasto são baseados na manipulação de fatores do meio, da planta e do animal, de maneira a gerar um equilíbrio dinâmico entre suprimento de alimento, representado pelo acúmulo de forragem e forragem conservada, e a demanda por esse alimento, representada pelos requerimentos individuais x número de animais por unidade de área (SILVA e PEDREIRA, 1997).

A atividade agropecuária tem buscado maior produtividade, muitas vezes em detrimento da qualidade e conservação dos recursos naturais. A visão imediatista tem prevalecido. O solo é um dos recursos mais afetados. Felizmente, este possui grande capacidade tampão, atenuando, dentro de certos limites, os efeitos do mau uso. O sistema

pastoril também causa alterações significativas nas propriedades físico-químicas do solo, em razão da presença do animal e das variações nas condições do seu manejo.

A aplicação inteligente dos princípios de ecologia sobre as ações integradas da relação clima-solo-planta-animal, surge para substituir os superados conceitos vigentes de uma agricultura que ainda não superou a expansão horizontal, e nem conseguiu reduzir o processo erosivo e as áreas com pastagens degradadas, utilizadas com animais sem maior definição do produto (MARASCHIN, 2001).

O melhoramento da pastagem natural, com a introdução de espécies por sobre-semeadura, como alternativa para aumentar o seu rendimento, reveste-se de importância principalmente por não eliminar as espécies naturais, que em determinadas condições podem contribuir para melhorar a composição da forragem (BARRETO *et al.*, 1986).

A técnica de sobre-semeadura apresenta vantagens quando comparada ao sistema convencional. Ela preserva a pastagem natural e a biodiversidade, tem baixo custo, tempo reduzido de implantação, maior conservação do solo especialmente em solos leves (RIZO, 2001) e melhor controle de plantas daninhas.

Desta forma, a hipótese para o presente trabalho é que se o glifosato permitir a supressão da pensacola, de maneira a possibilitar a sobre-semeadura de forrageiras de inverno, com restabelecimento da pensacola no verão, haverá uma adequada composição forrageira ofertada para os animais durante o ano.

O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a influência da aplicação de glifosato na composição botânica da pastagem degradada de pensacola (*Paspalum notatum* var. Saurae), sobre-semeada com espécies hibernais. Como objetivos específicos avaliar a participação das forrageiras de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), de trevo branco (*Trifolium repens* L.), de trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) e de comichão (*Lotus corniculatus* L.), sobre-semeados em pastagem degradada de pensacola (*Paspalum notatum* var. Saurae) submetida a doses de glifosato; avaliar o impacto das doses de glifosato no restabelecimento e na composição botânica da pastagem de pensacola (*Paspalum notatum* var. Saurae).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS

A degradação das pastagens, vem aumentando de forma considerável nos últimos 10 anos, colocando em risco a sustentabilidade da produção animal (MACEDO, 2001). Grande parte das áreas de pastagens exploradas no Brasil, foi formada há mais de 20 anos e encontra-se em diferentes estágios de degradação (OLIVEIRA, 1994).

Tomando-se em consideração a definição de MACEDO (2001), MACEDO (1993) e MACEDO e ZIMMER (1993), a degradação das pastagens é o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das forrageiras para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como a incapacidade de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas daninhas, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados (Figura 1).

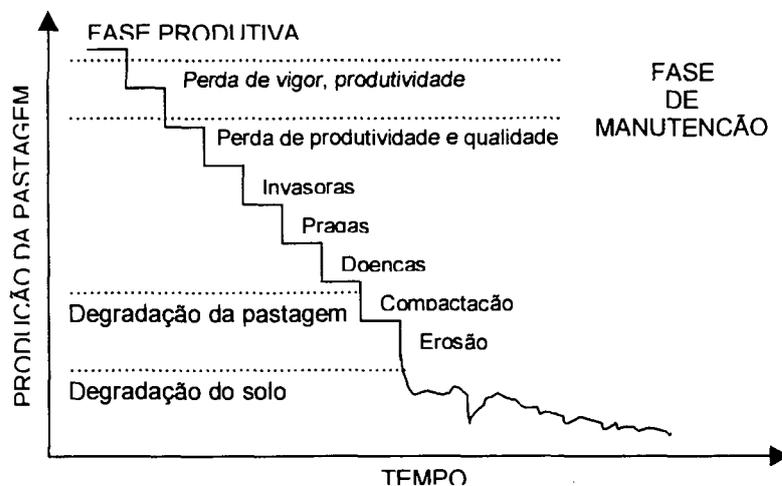


FIGURA 1 - Gráfico simplificado do processo de degradação de pastagens em suas etapas no tempo (MACEDO, 1999).

Dentre os fatores mais importantes relacionados com a degradação das pastagens destacam-se o manejo animal inadequado e a falta de reposição de nutrientes, uso de germoplasma inadequado ao local, má formação inicial, e práticas como uso do fogo e roçadas excessivas. A lotação animal excessiva, sem os ajustes de carga e a ausência de adubação de manutenção, têm sido os aceleradores do processo de degradação (MACEDO, 2001). Embora não encontre sustentação, o pastejo excessivo continua sendo praticado sob o manto do desconhecimento da resposta por animal e sem conotação com o mercado (MARASCHIN, 2001).

Outro fator de degradação das pastagens é o pastejo intensivo do gado, principalmente quando a correção e a adubação do solo não são suficientes para manter a fertilidade acima dos níveis críticos dos nutrientes. Ao deixar os animais sob pastejo, por vários anos sobre a mesma espécie forrageira, pratica-se a monocultura. Com isso, aumenta a incidência de pragas, doenças e a extração de determinados nutrientes.

O uso inadequado e excessivo de implementos agrícolas como máquinas pesadas e o uso intensivo de grades, contribuem para a degradação das áreas, compactando e micropulverizando a superfície do solo (OLIVEIRA, 1994).

A falta de investimento em tecnologias apropriadas leva ao esgotamento da fertilidade do solo e degradação das pastagens. Os sintomas mais característicos observados são o aumento de espécies rústicas de difícil controle (grama matto grosso, capim favorito, etc.), manejo inadequado, pragas e doenças, falta de adaptação ao meio das espécies semeadas, incompatibilidade entre as espécies associadas, perda da fertilidade e erosão do solo (SPAIN e GUALDRON, 1991).

O aparecimento de plantas daninhas, cupins e formigas, e diferentes tipos de erosão são os principais sintomas que caracterizam externamente uma pastagem degradada (OLIVEIRA, 1994). Muitos produtores tentam contornar o problema trocando a espécie forrageira por outra de menor exigência e menor valor nutritivo, prática que apenas mascara o problema da degradação das pastagens.

Como as forrageiras diferem em sua exigência em fertilidade, tolerância ao estresse, e metabolismo como um todo, torna-se fundamental no estabelecimento uma adequada fertilização, adubação e manejo das plantas, determinando sua persistência e produtividade.

Por vezes, mesmo com a reposição de nutrientes, o potencial de produção das pastagens cai sensivelmente nos anos subseqüentes a sua formação (CHANDLER, 1984, PEDREIRA, 1972, *apud* MORAES e LUSTOSA, 1997). Exemplos de queda de vigor e de produtividade das pastagens em direção à degradação, dados pelos resultados obtidos por diversos autores como CARDOSO, 1987, BIANCHIN, 1991, *apud* MACEDO, 2001, deixam

clara esta situação.

A ocorrência de degradação ou falta de sustentabilidade pode ser causada por fatores endógenos e ou exógenos. Entre os fatores endógenos pode-se mencionar a fertilidade do solo, acidez, baixa disponibilidade de nutrientes e no tocante ao clima ressalta-se a extensão da seca. Os fatores exógenos consistem de todos os elementos sócio-econômicos externos ao componente físico-biológico de um sistema de produção.

2.2 RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS

Segundo COSTA (2001) e MARASCHIN (2000) a utilização de corretivos de acidez e fertilizantes deve ser encarada como a principal forma de corrigir a má formação e impedir o processo de degradação das pastagens.

No passado, pouca importância se deu à adubação de pastagens em virtude do aproveitamento da fertilidade natural do solo e de uma relação pouco atraente entre produto animal e os fertilizantes, sendo a falta de adubação uma das principais causas da degradação de extensas áreas de pastagens (WERNER *et al.*, 2001).

Outra maneira de contribuir para se reverter o processo de degradação de uma pastagem consiste no restabelecimento da produção da forragem com a introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição àquela que está degradada. Para tanto, as técnicas agronômicas desenvolvidas objetivam o restabelecimento da biomassa das plantas, em um período de tempo determinado, com custo econômico viável para o produtor, e não apenas a troca de uma espécie degradada por outra de menor potencial como era praticado em larga escala por muitos produtores.

A utilização e o manejo adequado para aumentar a frequência das espécies talvez seja a medida mais adequada, tanto sob o ponto de vista econômico quanto agronômico, mas principalmente sob o aspecto ecológico (VINCENZI, 1998).

Uma alternativa é a implantação de pastagens de inverno no sistema de produção, que levará a um aumento da produção, valor nutritivo e distribuição estacional da forragem (REIS e FONTANELI, 2000). A formação de pastagens hibernais torna viável o restabelecimento da produção da forragem com um desenvolvimento sustentável, na medida que se está interrompendo a monocultura, além de possibilitar a terminação de bovinos, durante a entre-safra, surgindo como alternativa para o aumento de rentabilidade das propriedades. Com a utilização de plantas forrageiras anuais, intercalando pastagens de verão e de inverno, para a alimentação animal, o efeito prejudicial da monocultura diminui,

aumentando a produção de forragem e podendo tornar viável a terminação de bovinos e a suplementação alimentar para o gado no período de inverno, aumentando desta forma a oferta de carne e leite durante este período, garantindo maior renda para os produtores. FONTANELI e FREIRE JÚNIOR (1991) mostraram que o trevo vermelho, o trevo branco e o azevém são umas das espécies mais produtivas na estação fria do Sul do Brasil, proporcionando um período mais longo de oferta de alimento.

BALL *et al.* (1991), GOMES (1984) e KNIGHT (1971) evidenciaram que a incorporação de leguminosas de clima temperado acarreta a elevação da palatabilidade, consumo e digestibilidade da forragem disponível e conseqüentemente o desempenho animal.

Observa-se que após a implantação, recuperação ou renovação de uma pastagem a produtividade é sempre maior no primeiro, ou até no segundo ano de exploração. Estima-se que a produção seja em média 30 a 40% superior no primeiro ano de exploração, e também em relação aos anos seguintes, quando o potencial produtivo não é limitado por problemas de clima, solo ou manejo animal inadequado. Após a fase mais produtiva nota-se uma queda natural na produtividade até que se atinja um ponto de equilíbrio, caso não se tome providências para inverter esse processo. Este ponto de equilíbrio apresenta índices de produção que mal pagam os custos de manutenção dos animais (MACEDO, 2001). Este autor sugere que, antes do início do processo de degradação, seja introduzida uma ação de manejo que vise a manutenção da produtividade. Esta pode estar relacionada ao manejo animal, tais como ajuste de carga, alteração do manejo da pastagem, ou por meio de práticas culturais como calagem, gessagem, adubação, introdução de novas espécies hibernais e leguminosas, ou até a integração lavoura-pecuária.

Sistemas de recuperação de pastagens envolvendo integração lavoura-pecuária permitem a produção de alimento suplementar para o gado em épocas críticas, a geração de receitas com a diminuição dos custos da reforma, o aproveitamento de resíduos de adubos minerais, o controle de plantas daninhas e maior eficiência do uso de máquinas e implementos com a racionalização no emprego de mão-de-obra (CARVALHO *et al.*, 1990; MEDEIROS, 1980; MELLA, 1994).

É de fundamental importância, ao se estabelecer ou reformar uma área de pastagem, uma análise criteriosa das condições de solo e clima do local bem como do modo de utilização. O estabelecimento das pastagens deve ser feito com bastante critério, uma vez que determinará o manejo a ser adotado para tornar a pastagem persistente e produtiva. Após a análise das condições edafoclimáticas do local, bem como do modo de utilização, deverá ser escolhida a espécie mais adequada ao sistema de produção. A

recomendação generalizada de um método de preparo do solo pode ser inadequada, visto que, depende de vários fatores, como grau de infestação de plantas daninhas, espécies vegetais a serem implantadas, existência e localização da camada compactada, riscos de erosão e disponibilidade de equipamentos.

2.2.1 Métodos de recuperação de pastagens

Existem dois métodos de recuperação de pastagens: o de recuperação direta e o de recuperação indireta. Entende-se por recuperação direta de pastagens as práticas mecânicas e químicas aplicadas a uma pastagem com o intuito de revigorá-la sem substituir a espécie forrageira existente. A recuperação indireta de pastagens pode ser compreendida como aquela efetuada por meio de práticas mecânicas, químicas e culturais, utilizando-se de uma pastagem anual ou de uma lavoura anual de grãos por um certo período de tempo afim de revigorar a espécie forrageira existente (MACEDO, 2001), além de recuperar e manter as características agronômicas mais importantes do solo agrícola (VINCENZI, 1986).

No Paraná, até o momento, é muito pequeno o número de propriedades que utilizam os sistemas de recuperação de pastagens de forma tecnificada. No sistema de recuperação direta, dúvidas de como realizar a sobre-semeadura de espécies hibernais, para melhorar a oferta de forragem no período de outono/inverno, é um exemplo. Portanto, reveste-se de importância o conhecimento das interações entre o solo, planta e animal para se estabelecer sistemas de produção mais sustentáveis.

Há necessidade urgente de realização de pesquisas, que gerem tecnologias para aprimorar sistemas produtivos baseados na sustentabilidade, e viabilizar suporte tecnológico para sua expansão. Em relação às espécies forrageiras a serem introduzidas no sistema, foram desenvolvidas várias pesquisas que possibilitam, por exemplo, a melhoria de um campo natural. Entretanto, a pesquisa deve continuar, pois o aprimoramento de técnicas e conhecimentos, irá contribuir para a evolução do sistema.

A introdução de espécies hibernais, sem prejuízos ao desenvolvimento sustentável do sistema, pode ser realizada por plantio direto ou sobre-semeadura. Para o sucesso desta implantação de pastagens determinados pontos devem ser atendidos.

Vários autores (BALL *et al.*, 1991; HOVELAND *et al.*, 1991, *apud* SCHLICK, 1999) defendem a importância da fertilidade do solo, do uso de semente de boa qualidade, do tratamento das sementes quando necessário, do bom contato da semente com o solo, da adequada distribuição da semente, da densidade de semeadura, da profundidade correta da

semente no solo e do espaçamento para se estabelecer sem estar sujeito a uma excessiva competitividade. Máquinas adequadas permitem a distribuição das sementes e o perfeito acondicionamento destas no solo. A fertilidade do solo deverá ser determinada por meio de análise e corrigida com utilização de adubos e corretivos. A qualidade da semente está relacionada com a origem desta. A semente deve ser certificada por órgão competente e o tratamento, quando necessário, deve ser feito por técnico qualificado (SCHLICK, 1999).

O plantio direto que consiste na semeadura da forrageira sobre os restos das pastagens estabelecidas, na qual a semente e o adubo são colocados diretamente no sulco, é atualmente o sistema mais indicado para manutenção da sustentabilidade do ecossistema de pastagem. A sobre-semeadura é uma alternativa que consiste em semear a lanço uma ou mais espécies forrageiras sobre outra pastagem já estabelecida sem a destruição desta (BALL *et al.*, 1991), favorecendo o desenvolvimento sustentado à medida que há uma maior conservação do solo que em sistemas convencionais. NABINGER (1980) coloca que além de contribuir para conservação do solo, a sobre-semeadura reduz custos, reduz tempo de implantação e preserva a pastagem perene, além de possibilitar a utilização de áreas impróprias ao cultivo convencional.

2.2.2 Melhoramento das pastagens naturais

O melhoramento da pastagem natural, com a introdução de espécies por sobre-semeadura, como alternativa para aumentar o seu rendimento, reveste-se de importância principalmente por não eliminar as espécies naturais, que em determinadas condições podem contribuir para melhorar a composição da forragem (BARRETO *et al.*, 1986). A técnica de sobre-semeadura apresenta vantagens quando comparada ao sistema convencional: preserva a pastagem natural e a biodiversidade, baixo custo e tempo reduzido de implantação, uma maior conservação do solo especialmente em solos leves (RIZO, 2001) e melhor controle de plantas daninhas.

Alguns requisitos para recuperação ou implantação de pastagem nos sistemas de plantio direto ou sobresemeadura são: a compatibilidade da espécie introduzida com a existente, como por exemplo o cornichão, que tem a característica de permitir consorciar-se com azevém e ou espécies consideradas sub-tropicais como a pensacola (*Paspalum notatum* Flüggé var. saurae) (POSTIGLIONI, 1996); o rebaixamento da pastagem com pastejo ou roçada anterior a implantação da nova espécie e controle das plantas daninhas ou pastagem existente com o uso de herbicidas.

A manutenção da vegetação existente e por conseqüência a preservação das espécies autóctones é um dos fundamentos do melhoramento do campo nativo. Não é adequado, portanto, pensar em eliminar esta vegetação. No entanto as espécies nativas poderão concorrer com as introduzidas, eliminando-as. Por isso, pelo menos durante a implantação e o estabelecimento das espécies semeadas é de grande importância diminuir a concorrência das espécies existentes (VINCENZI, 1998).

Para o melhoramento de um campo naturalizado é importante a aplicação, mesmo que em superfície, de calcário e de fósforo que são considerados com pouca mobilidade.

MACEDO *et al.* (1980) não observaram diferenças significativas na produção de campo nativo com leguminosas hibernais, entre os métodos de aplicação de calcário, em cobertura ou incorporado. Também não houve diferença entre as quantidades de calcário aplicadas: 2,25 e 4,5 t.ha⁻¹. O calcário proporcionou aumentos na produção das leguminosas (trevo branco e cornichão) superiores em 100% na média de 4 anos, quando comparados à testemunha (sem calcário). Nesta mesma área, MACEDO *et al.* (1980), realizaram outro experimento e verificaram que diferentes fontes de fósforo, aplicadas superficialmente, foram eficientes para permitir a introdução de trevo branco em campo natural por sobre-semeadura.

Em pastagens naturalizadas de várzeas litorâneas sobre areias quartzosas distróficas, aplicação superficial de calcário e fósforo permitiu a implantação por sobre-semeadura de trevo branco e trevo vermelho. O calcário foi aplicado 3 meses antes da semeadura e na quantidade de 2,75 t.ha⁻¹, o que corresponde a um quarto da recomendação, segundo ROLAS *apud* VINCENZI (1998).

RITTER e SORRENSON (1985) *apud* VINCENZI (1998), registraram trabalho realizado na Estação Experimental de Lages, onde o calcário e o gesso foram avaliados quanto aos seus efeitos sobre o estabelecimento de travo vermelho sobre-semeado em campo nativo. Os corretivos foram aplicados dois meses antes da semeadura. Os autores concluíram que o fosfato natural, o gesso, o calcário, bem como suas combinações, foram eficientes para a implantação de trevo vermelho, mesmo tendo sido aplicados superficialmente.

2.2.3 O uso de herbicidas na recuperação de pastagens degradadas

Segundo CAVALHEIRO (1997) e PEREZ-GOMAR (1999) *apud* RIZO (2001), ROMBERG, *et al* (1969), CAMPBELL (1974), ARNOLD e BERRETT (1974), KALMBACHER

et al., (1980), ROGERS *et al.*, (1985), BRYAN (1985), ZRNOSTORFF *et al.*, (1992) e NELSON e CAUTTS (1996) *apud* SCHLICK (1999) o uso de determinados herbicidas mostra-se eficaz na sobresemeadura e/ou plantio direto. Estes paralisam uniformemente o crescimento da pastagem facilitando a emergência, desenvolvimento e o pleno estabelecimento das espécies introduzidas, fatores estes, que determinarão a produção. Esta autora ressalta ainda, a importância do uso dos herbicidas na implantação de espécies hibernais sobre pastagens perenes. Isto por controlar algumas plantas daninhas e suavizar a competição exercida pelo pasto em degradação, não afetar o perfil do solo, contribuir para a redução da erosão, favorecer a retenção de água e conservar a umidade do solo, mas alerta para a possibilidade de prejudicar alguma espécie componente da pastagem ou de não controlar alguma espécie daninha presente na área, além de poder favorecer o aparecimento destas.

As plantas forrageiras produzem grande quantidade de massa seca (palhada). A palhada protege o solo contra o impacto das gotas de chuva, evitando perdas de solo e nutrientes por erosão, possibilita o controle da temperatura do solo, promovendo boas condições para o desenvolvimento de micro e mesoorganismos. A disponibilidade de água no solo e as condições de umidade no microambiente acima da superfície deste, exercem controle dominante sobre a germinação e o estabelecimento de sementes expostas sob condições de semeaduras superficiais. Quando uma semente se encontra sobre a superfície do solo, durante a germinação, ela é extremamente vulnerável à seca e a radícula morre rapidamente por efeito das condições de falta de umidade. Para lograr um bom estabelecimento é desejável um período úmido de algumas semanas a partir da semeadura e com temperaturas adequadas à germinação (WHITE, 1981). Para reduzir este problema aconselha-se o pastoreio intenso depois da semeadura com o objetivo de proporcionar um íntimo contato da semente com o solo e dar melhores condições de germinação.

Trabalhando com semeadura a lanço, VIDOR e JACQUES (1998), introduziram trevo vermelho (*Trifolium pratense*), trevo branco (*Trifolium repens*) e trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) sobre uma pastagem natural, com e sem adubação e calagem. Com este trabalho, os autores mostraram com os resultados, a importância deste método. Houve um aumento da produção de matéria seca e qualidade da forragem com a introdução de leguminosas do gênero *Trifolium*.

Em um trabalho de introdução de gramíneas hibernais em sobresemeadura com e sem o uso de herbicidas, GOMAR *et al.* (1994) obtiveram produções superiores a 6000 kg.ha⁻¹ de matéria seca (MS), destacando-se os tratamentos com herbicidas sistêmicos. CAMPBELL (1974) mostrou que o uso de herbicidas na sobre-semeadura reduz a competição dentro do ecossistema e aumenta em aproximadamente 100% a produção de

matéria seca (MS). Da mesma forma, CAVALHEIRO (1997) trabalhando com diferentes herbicidas, mostrou que a utilização desta tecnologia favorece a produção de forragem das espécies sobre-semeadas, aumentando em aproximadamente 30% a produção de forragem.

A sobre-semeadura é um método eficiente e econômico quando observada a época e outras condições corretas. É um dos métodos que mais respeitam o ambiente natural. As condições ambientais para a germinação e estabelecimento de plantas dentro de uma pastagem já existente, diferem radicalmente das condições proporcionadas por um solo que foi submetido ao preparo convencional. O estabelecimento dependerá da capacidade das espécies semeadas em competir com a vegetação existente pela luz, água e nutrientes (VINCENZI, 1998). Por meio do manejo adequado com herbicidas é possível a perenização do trevo branco (*Trifolium repens*), do trevo vermelho (*Trifolium pratense*) e do comichão (*Lotus corniculatus*), sem causar problemas de competição (PELLISSARI *et al.*, 1997; GONÇALVES, 1998; CASTRO JÚNIOR, 1998; LUSTOSA, 1998). Portanto, a importância do uso de herbicida reside no controle da vegetação. Mas o ponto crítico em uma recomendação extensiva do uso de herbicidas reside na necessidade de um profundo conhecimento da composição florística da pastagem, das espécies a introduzir e do modo de ação, doses e período de carência do produto utilizado (NABINGER, 2000).

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO HERBICIDA GLIFOSATO

Os herbicidas aplicados sobre a cobertura vegetal podem ser de contato ou sistêmicos (LORENZI, 2000; RODRIGUES e ALMEIDA, 1998; DEUBER, 1992). Para a eliminação e controle das plantas antes da semeadura são utilizados os herbicidas de manejo, não seletivos às culturas, aplicados em pós emergência das plantas daninhas em área total e normalmente inativos ao entrar em contato com o solo (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998).

O glifosato é um herbicida sistêmico, não seletivo, usado para controlar plantas daninhas anuais e perenes, aplicado em pós-emergência. É um herbicida derivado da glicina. Está registrado no Brasil para manejar a cobertura no sistema de plantio direto, como dessecante em pré-plantio das culturas de soja, milho, trigo, arroz, e na eliminação ou renovação de pastagens (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998).

A penetração da molécula é via foliar, através da cutícula por difusão. Apresenta translocação sistêmica, principalmente via floema, tanto para as folhas como para

meristemas aéreos e subterrâneos. Por apresentar essa característica de se translocar para os órgãos de reserva subterrâneos, tais como raízes, rizomas, tubérculos e bulbos, é eficaz no controle de plantas daninhas perenes de propagação vegetativa (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998; OLIVEIRA JÚNIOR, 2001; OLIVEIRA JÚNIOR e BACARIN, 2001).

O glifosato inibe a fotossíntese e a síntese dos ácidos nucleicos (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998). O mecanismo de ação sugerido ao glifosato está baseado na inibição da enzima EPSPs (5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase), encarregada da conversão da shiquimato-3-fosfato (S-3-P) em enol-piruvil-shiquimato-fosfato (EPSP), precursor da formação dos aminoácidos fenilalanina, tirosina e triptofano, com conseqüente redução na síntese de proteínas (HESS, 1990; OLIVEIRA JÚNIOR, 2001). A reação química de conversão da shiquimato em EPSP é catalisada pela enzima EPSPs formando o complexo EPSPs + S-3-P, que se une a um fosfo-enol-piruvato (PEP) formando enol-piruvilshiquimato-fosfato (EPSP), que ao ser desfosforilado produz corismato. No cloroplasto, o herbicida se une ao complexo EPSPs + S-3-P, sendo competitivo com o PEP inibindo a reação de formação de EPSP, impedindo na seqüência, a síntese dos aminoácidos (VIDAL, 1997).

A manifestação de sintomas se dá primeiramente pela inibição do crescimento, produção de etileno, clorose nas regiões meristemáticas ou nas folhas mais jovens, seguido de necrose foliar entre uma a três semanas após aplicação, dependendo da suscetibilidade da planta (FERRI, 1997; RODRIGUES e ALMEIDA, 1998).

O glifosato apresenta forte adsorção aos colóides do solo, não ficando disponível para a absorção radicular das plantas. A natureza iônica e a presença de grupamento carbonílico e amino, do radical ácido fosfônico na molécula deste herbicida, sugere a formação de complexos com óxidos de hidróxidos de ferro e alumínio, além de ligações com constituintes do solo. A formação de complexos com óxidos hidratados de ferro e alumínio, por meio de ligações semelhantes as que ocorrem com fosfatos naturais, devido a presença do radical ácido fosfônico na molécula, tem sido sugerido como importante mecanismo de adsorção e redução da atividade herbicida do glifosato no solo (SPRANKLE *et al.*, 1975; SHOVAL e YARIV, 1979; GLASS, 1984).

Existe um ótimo de concentração do glifosato na calda que proporciona um aumento em sua eficiência. Concentrações muito altas podem reduzir a absorção e translocação por causar rápida toxicidade, com conseqüente necrose nos tecidos foliares (BOERBOOM e WYSE, 1988), além da possibilidade de afetar as espécies produtivas substituindo-as por poáceas de pouca produção e outras espécies indesejáveis (AYALA *et al.*, 1999). Outros autores mencionam que o glifosato afeta as espécies nativas, particularmente as cespitosas

e favorecem o aparecimento de plantas daninhas anuais (BERRETA e FORMOSO, 1983).

BERRETA *et al.* (1997) concluem que doses baixas de glifosato ($1,0 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$) não provocam alterações significativas na vegetação nativa. Mas a aplicação contínua de doses elevadas de glifosato ($4,0 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$), ao longo dos anos, provoca redução do número de espécies na composição botânica da vegetação. Os autores salientam que, nessas situações, constata-se a presença de espécies anuais e plantas daninhas, semelhante a evolução de um campo logo após ser lavrado e mantido em condições de pousio.

Buscando saber as respostas do *Paspalum dilatatum* a diversas doses de glifosato, THOM *et al.* (1993), apud GONÇALVES, trabalharam com doses de 0, 540, 1.080 e 1.440 g de e.a.. ha^{-1} de glifosato visando a introdução e o estabelecimento do azevém perene e trevo branco no sistema de forrageamento. Os autores concluíram: a melhor dosagem estabelecida foi com 540 g de e.a.. ha^{-1} de glifosato, cujo resultado foi um ótimo estabelecimento das forrageiras de inverno e uma rebrota do *Paspalum dilatatum* no verão; as dosagens acima de 1.440 g de e.a.. ha^{-1} de glifosato propiciaram uma injúria muito grande ao *Paspalum dilatatum* chegando até sua total eliminação do sistema de pastagens. CASTRO JÚNIOR (1998), com o objetivo de avaliar doses adequadas do herbicida glifosato, para dessecação da pastagem degradada de verão no estabelecimento de uma pastagem de inverno, obteve um controle de 100% de *Paspalum notatum*, após 30 dias da aplicação do herbicida (DAT) para dosagens iguais e superiores a 720 g de e.a.. ha^{-1} . Esta porcentagem de controle foi observada até 60 DAT. Para a dosagem de 540 g de e.a.. ha^{-1} do herbicida glifosato, observou que o *Paspalum notatum* começou a retornar para a composição botânica da pastagem aos 60 DAT.

Os resultados de RIZO (2001) apontam que o uso do glifosato na dose de $2,8 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ provocou a substituição de espécies perenes de qualidade por espécies indesejáveis já no primeiro ano.

É indispensável salientar que para uma aplicação adequada alguns aspectos devem ser observados, como: alvo a ser atingido, espectro de gotas, diâmetro médio e densidade das gotas, volume de pulverização, deriva, volatilização, cobertura, penetração e pontas de pulverização (CHRISTOFOLETTI, 1996). É necessário também, para maximizar a eficiência na aplicação, o uso de equipamentos em perfeitas condições, além das variáveis climáticas tais como temperatura do ar e solo, umidade relativa do ar, luminosidade, orvalho, velocidade do vento e umidade do solo, apresentarem-se favoráveis no momento da pulverização.

2.4 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DO ECOSISTEMA DE PASTAGEM

É indispensável o entendimento de que qualquer pastagem natural, melhorada ou cultivada, deve ser observada como um ecossistema, cuja estrutura é formada por componentes bióticos e abióticos. Do equilíbrio destes componentes depende a sustentabilidade do ecossistema (ROSA, 2001). O funcionamento da pastagem como um sistema ecológico é regido por alguns princípios básicos determinantes dos níveis tróficos de produtividade: fluxo de energia, ciclo de nutrientes, disponibilidade e reciclagem de nutrientes. Assim tem-se a produtividade primária que é a matéria prima para o animal em pastejo desenvolver a produtividade secundária (MARASCHIN, 2001).

As pastagens constituem um ecossistema bastante complexo e dinâmico, que pode ser definido como aquele onde a vegetação predominante é composta por espécies herbáceas nativas ou exóticas (HADLEY, 1993). Neste ambiente ocorre uma série de interações que o tornam um ecossistema muito particular.

As práticas de manejo da pastagem têm influência direta no número de animais que dela se utilizam, exercendo deste modo grande influência na composição botânica da mesma quando manejada intensivamente. Esta situação contrasta-se com: pastagens naturais; pastagens com baixa taxa de lotação; pastagens em que as alterações na composição botânica são controladas por fogo e clima.

GOMES (1984) salienta que o conhecimento da composição botânica é fundamental para a avaliação de experimentos com pastagens. Estes conhecimentos fornecem uma base importante para os estudos de aceitabilidade, valor nutritivo, taxa de lotação, utilização, melhoramento ou degradação da pastagem e efeitos do clima. O valor das pastagens depende do seu rendimento, da sua composição botânica e dos valores agronômicos das espécies.

A produção animal está diretamente relacionada com a composição botânica da pastagem, em particular, ao conteúdo de fabáceas, cuja proporção em misturas com poáceas, é crucial para o balanço nitrogenado do sistema (MANNETJE *et al.*, 1976).

A influência da frequência e intensidade de pastejo é mais complexa em pastagens melhoradas e consorciadas com poáceas e fabáceas, haja vista que as respostas dessas plantas à desfolha são diferentes. Uma determinada espécie pode ser dominante no consórcio em decorrência do manejo utilizado. Além da simples comparação da produção das espécies consorciadas, com determinado manejo, é importante comparar as alterações na composição botânica (HERLING *et al.*, 2001).

A composição botânica descreve o arranjo das espécies em determinada área,

sendo importante considerar propriedades representativas para identificar sítios ecológicos; como medida dinâmica, usada para detectar mudanças a eles impostas, visto que o inter-relacionamento das espécies depende do meio ambiente (Figura 2). A avaliação da composição botânica das pastagens consiste em descrever a distribuição e a participação das espécies, bem como acompanhar, ao longo do tempo, as mudanças na composição ocasionadas pela ação de tratamentos aplicados (TOTHILL, 1978). A composição botânica é expressa em termos florísticos, podendo ser medida, quantitativamente, por meio da frequência de ocorrência (presença), do número (densidade), cobertura (área) e do peso das espécies vegetais.

Os estudos da flora, sendo esta entendida como a relação das espécies que ocorrem em determinada área, podem ser realizados por simples listagem florística, com o uso de métodos como os propostos por BRAUN-BLAQUET (1932) *apud* GOMES (1984). Ainda, GOMES (1984) explica que HANSON (1950) enfatiza a necessidade do levantamento florístico completo, exemplificando que, às vezes, uma espécie aparentemente insignificante pode ter grande valor indicador por ser a primeira afetada pela degradação da pastagem natural.

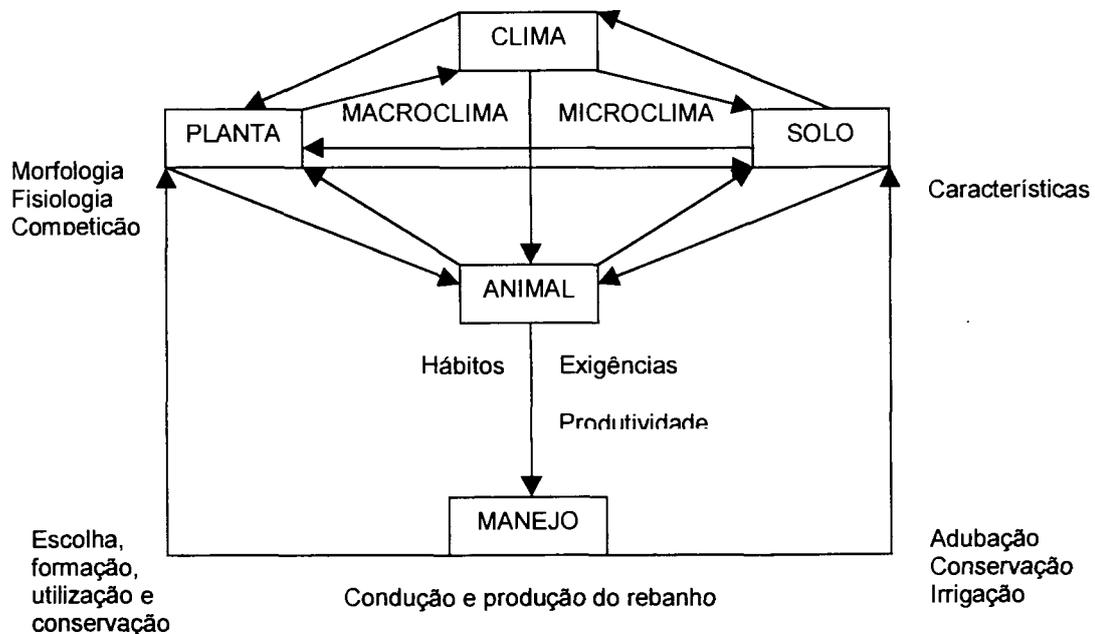


FIGURA 2 - Esquema das interações que ocorrem no ecossistema de pastagem (NASCIMENTO JÚNIOR, 1994).

O peso é outra característica importante das pastagens. Segundo MANNETJE *et al.* (1976), o peso é a base das avaliações necessárias para o cálculo de atributos da

pastagem, tais como a quantidade de material verde, a quantidade de espécies individuais e a quantidade de nutrientes, além de fornecer uma estimativa de crescimento, utilização e deterioração das pastagens. A proporção das espécies com base no peso é, geralmente, a medida mais útil, visto que reflete a produção da pastagem, que está intimamente relacionada com a produtividade animal (TOTHILL, 1979). A avaliação da contribuição relativa das diferentes espécies pode ser obtida baseada na contribuição percentual em peso seco das espécies (TOTHILL e PETERSON, 1962).

O uso de diferentes tipos de amostragens torna-se indispensável aos estudos de composição botânica e rendimento das forragens à medida em que o corte, apesar de ser o método mais eficiente para tal finalidade, é uma prática destrutiva, além de demandar tempo e recursos pelo grande volume de amostras. Existe a necessidade de um método alternativo que possibilite uma intensificação na amostragem, sem grandes perdas na precisão e sem aumento dos custos e do tempo gasto.

GOMES (1984) apresenta três restrições básicas na utilização de estimativas visuais, quais sejam:

- a correspondência entre as estimativas e o valor real necessita ser estabelecido;
- esta correspondência varia com o tempo, condições e observadores;
- um erro adicional é introduzido no experimento, como uma consequência das duas restrições anteriores.

Estas restrições podem ser contornadas por meio do treinamento do observador e pela correção das estimativas. O treinamento do observador leva a um nível de aperfeiçoamento, possibilitando que praticamente sejam eliminadas as variações devidas às condições deste.

As estimativas visuais foram utilizadas por diversos autores, citados por GOMES (1984), associadas a um método de corte, para a obtenção de uma medida precisa da disponibilidade de forragem existente num determinado momento, constituindo-se assim o método da dupla amostragem. Deste modo, um grande número de amostras eram avaliadas pela estimativa visual e depois relacionadas com os dados de algumas amostras cortadas, corrigindo as estimativas visuais por meio de uma equação de regressão.

HAYDOCK e SHAW (1975) desenvolveram outra alternativa para avaliação visual do rendimento da pastagem por meio do peso seco. Esta alternativa trata-se do "Comparative Yield Method" (Método de Rendimentos Comparativos), no qual são estabelecidos alguns quadrados de referência, que se constituem numa escala relativa de produção. A vantagem do método baseia-se no princípio de que é mais fácil estimar visualmente o peso em valores relativos do que em valores absolutos.

Para corrigir as tendências da sub ou superestimação no uso do método de estimativas visuais, TIWARI *et al.* (1963) estabeleceram equações de regressão, baseando-se em um pequeno número de amostras reais, que eliminam as dispersões observadas.

Baseado no peso seco, MANNETJE e HAYDOCK (1963) desenvolveram um método que permite uma estimativa precisa de composição botânica. Esse método consiste na amostragem de um número de quadrados onde são feitas estimativas visuais em que as espécies são ordenadas em primeiro, segundo e terceiro lugares, de acordo com a proporção relativa de peso que cada uma ocupa em cada quadrado. No final são tabuladas as proporções de quadrados, nos quais cada espécie ocupou primeira, segunda e terceira posição. Estas proporções são multiplicadas respectivamente por 70,2; 21,1 e 8,7, que somados fornecerão a percentagem de matéria seca para cada espécie.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O experimento foi conduzido na Fazenda Capão Redondo, propriedade do engenheiro agrônomo Rodolpho Botelho, Município de Candói, Estado do Paraná, pertencente à região fisiográfica denominada Terceiro Planalto do Estado do Paraná (Anexo 1A), Região Sul do Brasil (Anexo 1B). O local situa-se nas coordenadas 25° 33' de latitude Sul, 51° 29' de longitude Oeste de Greenwich e 1.095 metros de altitude média. Pertence à Bacia Hidrográfica do Médio Iguaçu (Anexo 1C).

O clima (Anexo 1D), segundo a classificação de Köppen, tem predominância do tipo Cfb (MAAK, 1968), sendo caracterizado como subtropical úmido, mesotérmico (IAPAR, 1994). A temperatura média anual é de 18 °C. Os verões são amenos, sendo a temperatura média no mês mais quente inferior a 22 °C e dos meses mais frios, inferior a 18 °C (Figuras 3 e 4). A precipitação média anual, da região, varia de 1.400 a 1.800 mm.ano⁻¹. As chuvas são bem distribuídas durante o ano e embora não se registre nenhum período de estiagem, observa-se que julho e agosto são os meses de menor precipitação. A evapotranspiração potencial é superada pela precipitação em todos os meses, inclusive em quase todos os decêndios de julho e agosto. É possível que em locais de solos mais rasos, com reduzido espaço volumétrico para armazenamento de água, ocorra indício de deficiência de umidade em algum decêndio do referido bimestre, mas não o suficiente para causar maiores danos às culturas estabelecidas nestes locais. Esta região está sujeita a geadas freqüentes e severas no período de inverno (mais de 10 geadas noturnas por ano), com maior ocorrência entre junho e agosto. No ano 2000 ocorreram 18 geadas severas (Tabela 1) e em 2001 foram registradas 10 geadas de menor intensidade (SIMEPAR, 2002). A insolação média é de 2.200 horas anuais e umidade relativa do ar de 80% (IAPAR, 1994).

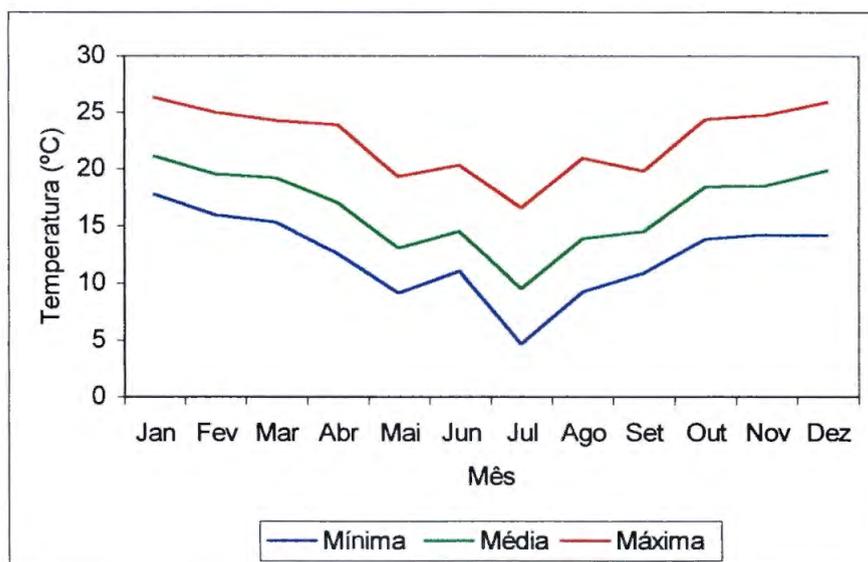


FIGURA 3 – Temperaturas médias, mínimas e máximas mensais para o ano de 2000, observadas na Estação Meteorológica de Entre Rios, Guarapuava, PR, 2002.

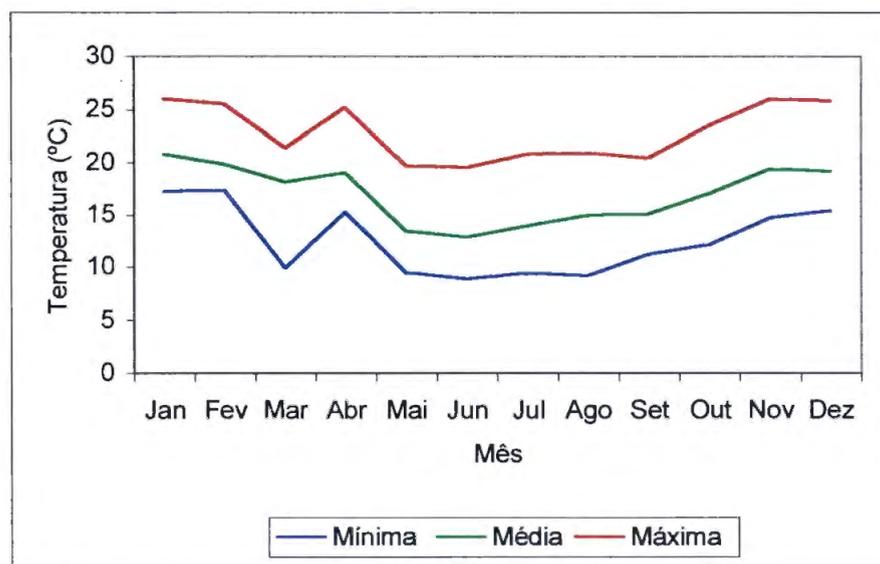


FIGURA 4 – Temperaturas médias, mínimas e máximas mensais para o ano de 2001, observadas na Estação Meteorológica de Entre Rios, Guarapuava, PR, 2002.

TABELA 1 – Datas de geadas ocorridas, com temperaturas mínimas e médias, em graus Celsius, entre os meses de maio e setembro do ano 2000, observadas na Estação Meteorológica de Entre Rios, Guarapuava, PR, 2002.

Mês	Dia	T (°C) Mínima	T (°C) Média
Maio	07	3,4	11,1
	09	3,8	11,8
	28	0,8	7,8
	29	1,4	8,9
Junho	22	2,0	9,6
	12*	0,4	1,4
Julho	13	- 2,6	6,8
	14	- 4,4	5,8
	16	- 1,0	1,0
	17	- 7,6	2,2
	18	- 1,6	5,1
	20	- 4,0	4,0
	21	- 0,8	9,5
	24	- 2,8	5,2
Agosto	25	1,8	9,4
	12**	1,4	10,7
	29	3,0	11,0
Setembro	25	2,2	12,0

* Neve.

** Não ocorreu geada – nublado e vento.

Obs: Dia 10 de Setembro – intensa chuva de granizo.

As observações meteorológicas para o cálculo do balanço hídrico referente ao ano de 2000 e 2001 foram fornecidas pela Estação Meteorológica da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda. O balanço hídrico (ROLIM *et al.*, 1998) está representado pelas Figuras 5 e 6.

A classificação edafológica da área experimental é dada pela associação de Latossolo Bruno Álico + Cambissolo Álico Tb. O primeiro caracteriza-se por apresentar relevo suave ondulado e o segundo tem como características o relevo ondulado de vertentes curtas, substrato rochas do derrame de Trapp. Ambos com A proeminente e textura argilosa, fase campo subtropical (EMBRAPA, 1984).

A composição florística da área em estudo, encontra-se nos anexos 18, 19, 20 e 21.

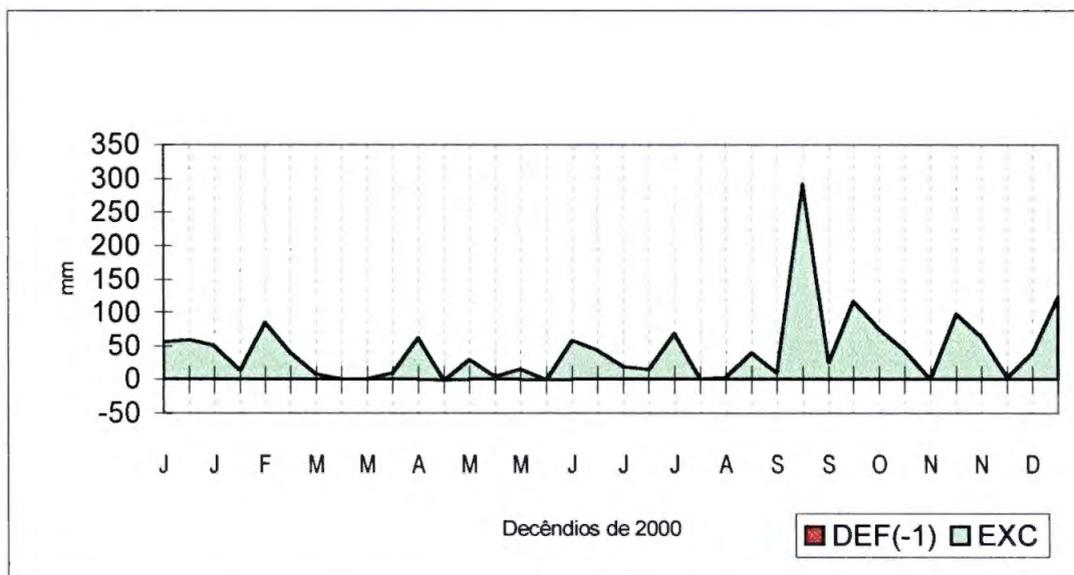


FIGURA 5 – Balanço hídrico sequencial de cada intervalo de 10 dias, durante o ano de 2000 (Rolim *et al.* 1998), Guarapuava - PR, 2002.

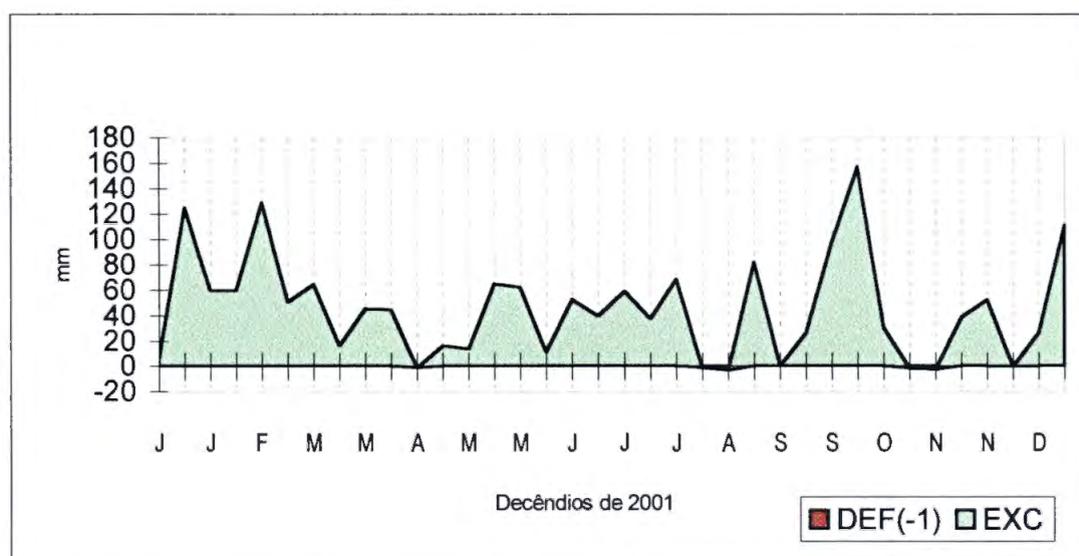


FIGURA 6 – Balanço hídrico sequencial de cada intervalo de 10 dias, durante o ano de 2001 (Rolim *et al.* 1998), Guarapuava - PR, 2002.

3.2 ESPÉCIES FORRAGEIRAS HIBERNAIS PARA SOBRE-SEMEADURA

As espécies introduzidas sobre o campo naturalizado foram o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), o trevo branco (*Trifolium repens* L.), o trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) e o cornichão (*Lotus corniculatus* L. cv. São Gabriel).

3.3 INGREDIENTE ATIVO UTILIZADO E MARCA COMERCIALⁱ

Do herbicida utilizado neste trabalho, as principais características aqui relatadas estão baseadas em guias e compêndios de defensivos agrícolas (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998; TOMLIN, 1994; ANDREI, 1999). O herbicida foi aplicado em pré-plantio no outono de 2000 (Tabela 2).

O herbicida de nome comum glifosato, utilizado neste trabalho, está descrito abaixo:

- a. Marca comercial utilizada: Roundup^{®i}.
- b. Nome químico: sal isopropilamina de N-(phosphonomethyl) glycine.
- c. Características principais: a formulação comercial utilizada foi a solução concentrada contendo 360 g.L⁻¹ do ingrediente ativo (glifosato). É um herbicida de translocação aposimplástica controlando plantas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas, como também plantas perenes devido à translocação eficiente aos órgãos de propagação vegetativa situados no solo. É um herbicida que atua inibindo a biossíntese de aminoácidos aromáticos. Normalmente é recomendado para a aplicação em pós-emergência, devido à forte adsorção que sofre pelos colóides do solo. A lixiviação é muito baixa no solo. A DL50 oral aguda, para ratos, é de 4320 mg.kg⁻¹ de peso vivo.

3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com seis tratamentos e duas repetições.

ⁱ A citação do nome ou marca comercial de herbicida, não implica em qualquer preferência, mas apenas e unicamente na propriedade de conter o ingrediente ativo aqui testado.

Foram sobre-semeadas as forrageiras azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), trevo branco (*Trifolium repens* L.), trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) e cornichão (*Lotus corniculatus* L. cv. São Gabriel), após a dessecação da pastagem naturalizada, com diferentes doses de glifosato. Todas as parcelas foram dessecadas com exceção da testemunha e do tratamento 2, como mostra a Tabela 2.

TABELA 2 - Descrição dos tratamentos utilizados, doses do herbicida glifosato e espécies forrageiras introduzidas na Fazenda Capão Redondo, Candói - PR, 2002.

Tratamentos	Glifosato	Espécies forrageiras (AZ, TB, TV, Cornichão)
1	Testemunha (Zero)	Zero
2	Zero	Adubação + semeadura
3	0,5 L.ha ⁻¹ 180 g e.a.	Adubação + semeadura
4	0,75 L.ha ⁻¹ 270 g e.a.	Adubação + semeadura
5	1,00 L.ha ⁻¹ 360 g e.a.	Adubação + semeadura
6	1,25 L.ha ⁻¹ 450 g e.a.	Adubação + semeadura

*e.a.: equivalente ácido.

Todas as parcelas receberam as mesmas quantidades de sementes e adubos com exceção da testemunha que não recebeu adubo nem semente. As quantidades de sementes das forrageiras de inverno (azevém, trevo branco, trevo vermelho, cornichão) sobre-semeadas no campo naturalizado, estão descritas, a seguir, na Tabela 3.

TABELA 3 - Quantidades de sementes utilizadas em sobre-semeadura, Fazenda Capão Redondo, Candói - PR, 2002.

Espécie sobre-semeada	Quantidade em kg.ha ⁻¹
Azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	40,0
Trevo vermelho (<i>Trifolium pratense</i> L.)	4,0
Trevo Branco (<i>Trifolium repens</i> L.)	3,0
Cornichão (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	4,0

3.5 ÁREA EXPERIMENTAL

O croqui da área experimental é apresentado na Figura 7. A área experimental foi utilizada até 1988 para pastejo (nesta época caracterizada como campo natural) e desta data até 1990 foi utilizada para cultivo da batata. Durante este período foi utilizado somente fósforo como adubação química. Em seguida foi semeado pensacola (*Paspalum notatum* Flüggé var. Saurae (KISSMANN, 1997; LONGHI-WAGNER *et al.*, 2001)), restabelecido o

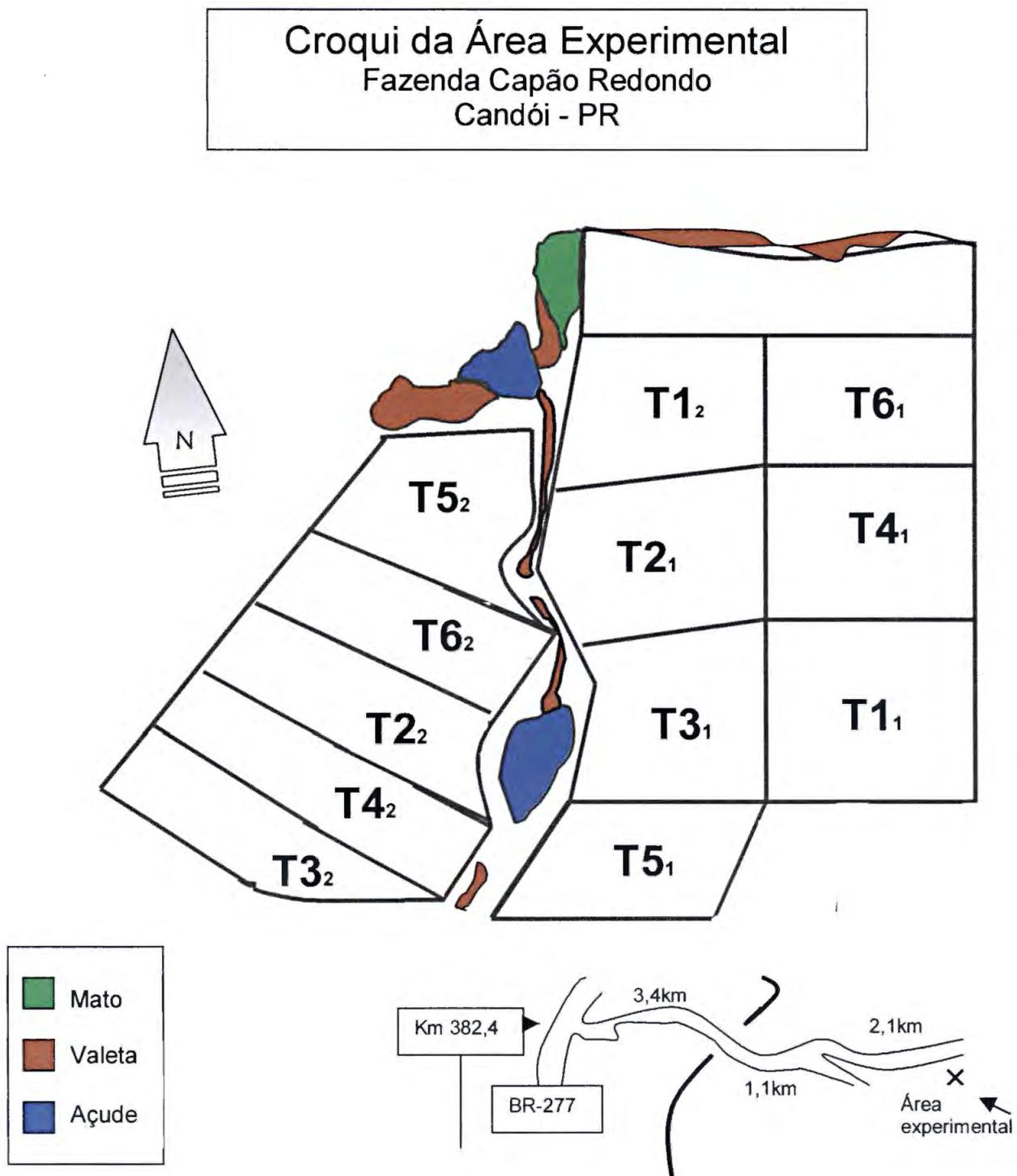


FIGURA 7 - Croqui da área experimental, Fazenda Capão Redondo, Candói-PR.

pastejo, e até a realização deste trabalho não foram utilizadas quaisquer adubações químicas.

Este setor da Fazenda Capão Redondo (90 ha aproximadamente) é de uso comum, onde é utilizado de modo intensivo e com diferentes categorias animais por situar-se próximo a mangueira e açudes.

3.6 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido no período de abril de 2000 a dezembro de 2001.

A área total do experimento foi de 15,84 ha, dividida por cerca elétrica em 12 unidades experimentais, com área média de 1,32 ha (Figura 7).

Para a introdução das espécies forrageiras hibernais, a aplicação do herbicida glifosato foi realizada no dia 27 de maio de 2000, das 10h30min às 13h30min, com umidade relativa do ar média de 60%, temperatura do ar média de 18 °C e ausência de vento. O objetivo desta aplicação foi reduzir a competição da flora, existente no campo naturalizado, com as espécies introduzidas. Para esta aplicação foi utilizado um pulverizador Montana 400, com barra de 10 metros acoplado a um trator de 75 HP. O pulverizador estava equipado com bicos tipo leque 110.015. A aplicação foi realizada com uma calda de 100 L.ha⁻¹, espaçamento entre bicos de 0,5 metros e altura dos bicos ao alvo de 0,5 metros.

A calagem da área experimental, baseada na análise de solo (Tabela 4), foi realizada a lanço, utilizando-se 2000 kg.ha⁻¹ de calcário dolomítico, conforme recomendação para sobre-semeadura (ROLAS *apud* VINCENZI, 1998). Esta aplicação de calcário foi realizada dois meses antes da sobre-semeadura (RITTER e SORRENSON, 1985 *apud* VINCENZI, 1998).

A adubação foi realizada com 03-20-15 Fosmag 549 M6 Manahⁱⁱ, na razão de 600 kg.ha⁻¹, o que corresponde a 18 kg.ha⁻¹ de nitrogênio, 120 kg.ha⁻¹ de fósforo e 90 kg.ha⁻¹ de potássio, dado pela recomendação baseada na análise de solo apresentada na Tabela 4. As características do adubo utilizado estão descritas na Tabela 5. A sobre-semeadura das espécies foi realizada dia 9 de junho de 2000, por meio de um distribuidor a lanço, de marca Amazon, misturada com o adubo citado anteriormente. As espécies introduzidas sobre o campo naturalizado foram o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), os trevos branco (*Trifolium repens* L.) e vermelho (*Trifolium pratense* L.) e o cornichão (*Lotus corniculatus* L. cv. São Gabriel). Em 01/09/2000 foi realizada uma adubação com potássio + nitrogênio Manahⁱⁱ (36-00-12) na razão de 100 kg.ha⁻¹.

ⁱⁱ A citação do nome ou marca comercial de adubo, não implica em qualquer preferência.

TABELA 4 – Características químicas do solo antes de instalar o experimento. Candói - PR, 2002.

Profundidade cm	pH CaCl ₂	MO* g.dm ⁻³	Al ⁺³ [.....mmolc.dm ⁻³]	H + Al	Ca	Mg	K	P mg.dm ⁻³	V** %
0,0 - 5,0	5,6	52,00	<1	34,0	53,0	33,0	3,7	13,0	73,0
5,0 - 10,0	5,5	48,00	<1	44,0	49,0	32,0	3,0	8,0	66,0
10,0 - 20,0	5,2	49,00	2,00	55,0	26,0	16,0	1,9	6,0	37,0

*Matéria orgânica

**Saturação de bases

TABELA 5 – Formulação do adubo utilizado no experimento. Candói - PR, 2002.

Adubo FOSMAG*	>Macro nutrientes<						Micro nutrientes						<
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	B	Cu	Mn	Mo	Co	
549 M6	3	20	15	8,4	2,2	5,2	0,45	0,16	0,25	0,4	0,006	0,002	

*A citação do nome ou marca comercial de adubo, não implica em qualquer preferência, mas apenas e unicamente na propriedade de conter a formulação necessária.

3.6.1 Método de pastejo e ajuste da carga animal

O método de pastejo empregado no experimento foi o contínuo, com lotação variável, para manter a oferta de forragem pretendida de 10% (10 kgMS.100 kgPV⁻¹.dia⁻¹), utilizando-se a técnica “put-and-take”, descrita por MOTT e LUCAS (1952). Foram empregados dois animais *testers* por unidade experimental e um número variável de animais reguladores, conforme a necessidade de ajuste carga.

3.6.2 Avaliação da pastagem

A estimativa da disponibilidade de matéria seca (kg.ha⁻¹) da composição botânica do campo naturalizado consorciado com as espécies sobre-semeadas foi feita mediante a metodologia apresentada por TOTHILL *et al.* (1978) denominada *Botanal*, acrescida das melhorias sugeridas por JONES e HARGREAVES (1979). O objetivo era fazer 5 avaliações, sendo que a primeira avaliação seria antes da dessecação e as outras após a sobre-semeadura. Devido às inúmeras geadas (Tabela 1) terem afetado a composição do campo, modificou-se as avaliações para 4, descartando-se a primeira. O programa computacional

Sistema *Botanal 2*, foi utilizado para fazer os seguintes cálculos: quantidade de matéria seca pelo método do “rendimento comparativo”, composição botânica pelo *DWR (Dry-Weight-Rank)*, presença de todas as espécies pela análise de frequência e porcentagem do solo descoberto pelo método visual. O programa computacional utilizado na análise dos dados foi adaptado e descrito por COSTA e GARDNER (1984).

O método do “rendimento comparativo”, descrito por HAYDOCK e SHAW (1975), usa a estimativa visual de dois ou mais observadores por avaliação. Neste experimento foram utilizadas estimativas visuais de 5 observadores para as avaliações em 08/12/00, 06/06/01, 20/12/01 e 7 observadores para a avaliação em 09/02/01 (Anexo 2, 3, 4 e 5). Para estimar foi utilizado um quadrado de metal com as arestas medindo 0,5 metro, totalizando 0,25 metro quadrado por amostra. Este acessório foi lançado à área experimental de maneira aleatória até totalizar 10 lançamentos por parcela e por observador. Para tanto, atribuíam-se notas que variavam de 1,0 a 5,0 (valorizando até a primeira casa decimal) a cinco quadrados denominados “padrões” que representavam as diferentes produções encontradas na área experimental. A seleção destes padrões promovia o treinamento e a calibragem à estimativa visual de cada observador acima descrito.

Após a amostragem visual e suas respectivas notas, procedeu-se a escolha de mais 10 quadrados lançados ao acaso em toda a área experimental e suas respectivas notas registradas que, junto aos padrões, foram cortados e a forragem recolhida e seca em estufa até seu peso constante. A regressão entre as avaliações visuais, representadas pelas notas, e seus respectivos pesos das forragens secas foram calculadas para cada observador. Estes dados coletados nas diversas épocas de avaliação estão presentes nos Anexos 2, 3, 4 e 5. Estas regressões tiveram por finalidade converter as notas da escala, que foram atribuídas às matérias secas dos quadrados, em rendimento, expresso em kg matéria seca (MS).ha⁻¹. Serviram, ainda, para reduzir os erros associados ao observador. Calcularam-se então os coeficientes de regressão, juntamente com os respectivos coeficientes de correlação, para cada observador (COSTA e GARDNER 1984; GARDNER, 1986). Os altos coeficientes de correlação entre os observadores, mostram a precisão do método e a facilidade de calibragem da estimativa visual.

Tendo sido estimada a produção de MS em cada quadrado, o próximo passo foi calcular a composição botânica, para quantificar os resultados em kg MS.ha⁻¹, para as principais espécies presentes na pastagem. Usando o método “*Dry-Weight-Rank*” de MANNETJE *et al.* (1963), o observador somente classifica quais as espécies dominantes em cada quadrado, presentes em primeiro lugar com 70% da produção de matéria seca, em

segundo lugar com 20% da produção de matéria seca e em terceiro lugar com 10% da produção de matéria seca, em função do *ranking* que se apresenta no Anexo 6.

O método avalia no mínimo uma e no máximo seis espécies. Considerando possíveis empates de mais de uma espécie nas três colocações, várias combinações de taxas foram apresentadas na tabela de classificação de matéria seca descrita no método utilizado. Para estimativa de rendimento de cada espécie foi utilizado o método *DWR*-melhorado de JONES e HARGREAVES (1979).

Este método nada mais é que a combinação dos resultados anteriores. Aplicou-se o rendimento total estimado em cada quadrado com um peso aos fatores que apareciam na rotina *DWR*, obtendo-se assim o rendimento estimado para cada espécie. A partir destas informações, obteve-se também a participação percentual por meio de simples operação matemática. Em cada quadrado, além das espécies classificadas para a aplicação do método *DWR*, anotou-se também aquelas menos expressivas (máximo de 5% da matéria seca observada em cada quadrado). Para tanto, o sistema *Botanal* apresentou um indicador percentual de presença/ausência de todas as espécies classificadas ou não, que apareceram em cada quadrado, chamado de frequência de aparecimento.

O levantamento da área de solo descoberto em cada quadrado foi estipulado numa escala de 0 a 100%, sendo uma estimativa rápida e eficaz em que necessitou-se pouco treino para aplicá-la. Áreas com cobertura morta foram consideradas como solo coberto; se o quadrado estivesse completamente coberto por vegetação viva ou morta, era atribuído o valor zero, enquanto que estando totalmente desprovido de cobertura vegetal, seu valor era 100%.

Todos os itens apresentados (rendimento, número de espécies, espécies, *rank*, frequência, solo descoberto) foram anotados em campo pelos observadores, em uma planilha de avaliação padronizada para o Método do *Botanal* (Anexo 7).

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi efetuada a análise de regressão para comparação das dosagens de glifosato. Cada época foi analisada separadamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PARTICIPAÇÃO DA PENSACOLA (*Paspalum notatum* var. Saurae) NA MATÉRIA SECA DISPONÍVEL NAS DATAS AVALIADAS

As relações entre a participação da pensacola na matéria seca disponível e as dosagens de glifosato, para as quatro datas avaliadas 08/12/00, 09/02/01, 06/06/01 e 20/12/01 estão representadas pelas Figuras 8, 9, 10 e 11 respectivamente.

A participação da pensacola na quantidade de matéria seca disponível (MSd) nos tratamentos, em cada data avaliada é apresentada nos Anexos 22, 23, 24 e 25. Observa-se que a pensacola foi visivelmente estressada, demonstrando elevada sensibilidade para as doses de glifosato. FERRI (1997), em sua dissertação, encontrou como significativa a relação % de cobertura de *Paspalum* e doses glifosato. Desta forma, a pensacola deu condições para as espécies sobre-semeadas estabelecerem-se na área, mesmo assim em 08/12/00 (Figura 8) não foi observada a presença destas espécies (Anexo 10), provavelmente devido ao período de fortes geadas (Tabela 1) logo após a sobre-semeadura. Ainda, observou-se que, possivelmente, o efeito sinérgico da geada sobre os tratamentos tenha sido o fator principal para a baixa participação da pensacola na quantidade de matéria seca disponível, neste primeiro verão, após a sobre-semeadura (Anexo 11). O tratamento em que houve maior participação da pensacola na MSd, foi o T2 (sem herbicida) (28,95%). Foi também, o tratamento que menos favoreceu o desenvolvimento de espécies indesejáveis de gramíneas (componente outras gramíneas) e do componente outras espécies no campo naturalizado (Anexos 16, 17). Mesmo assim, estes componentes participaram com 71,05% da MSd, o que corresponde a 2,45 vezes mais que a pensacola. Na testemunha (sem herbicida; sem sobre-semeadura; sem adubo), quando comparada com o T2, observou-se maior participação da pensacola (41,14%) e menor participação dos componentes outras gramíneas e outras espécies (58,86%). Portanto, nesta época a testemunha foi o melhor tratamento por obter a maior relação pensacola / (gramíneas + componente outras espécies).

Participação das espécies em 08/12/00

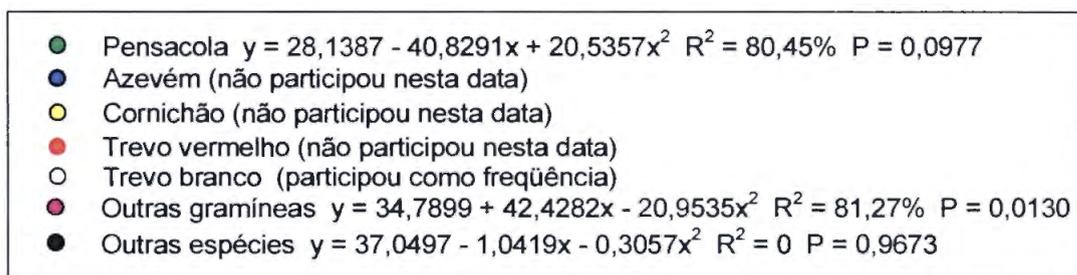
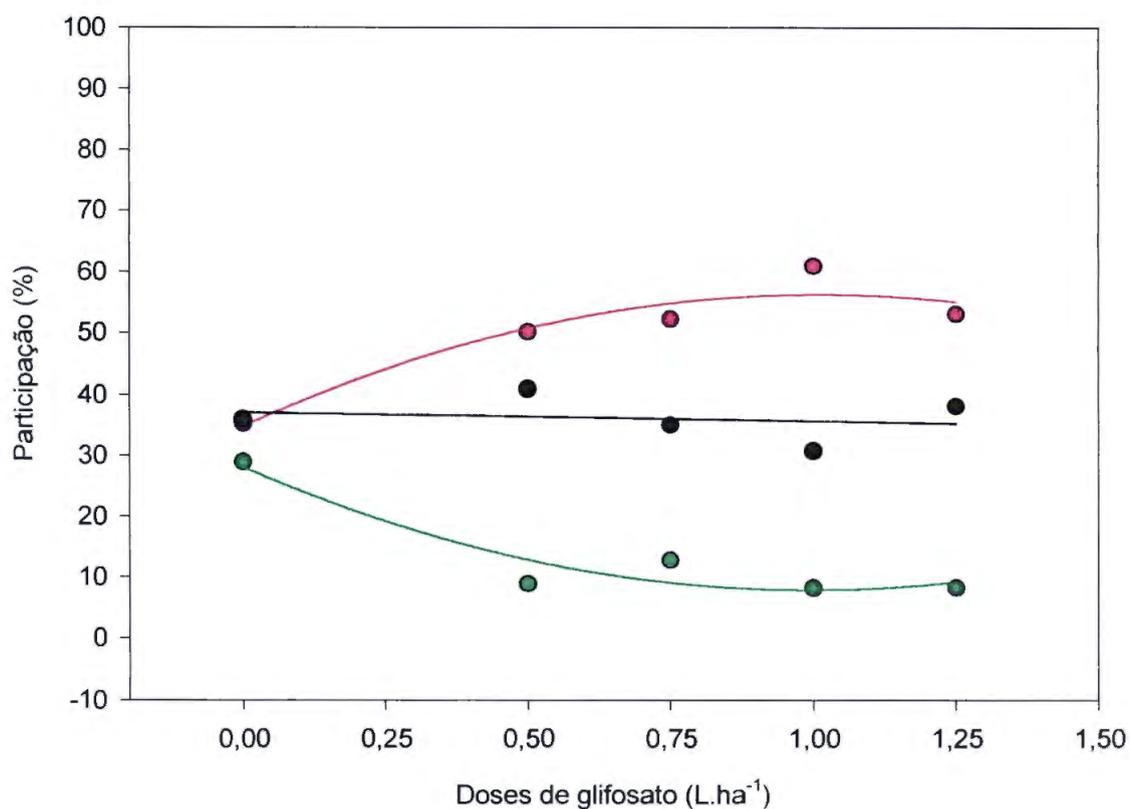
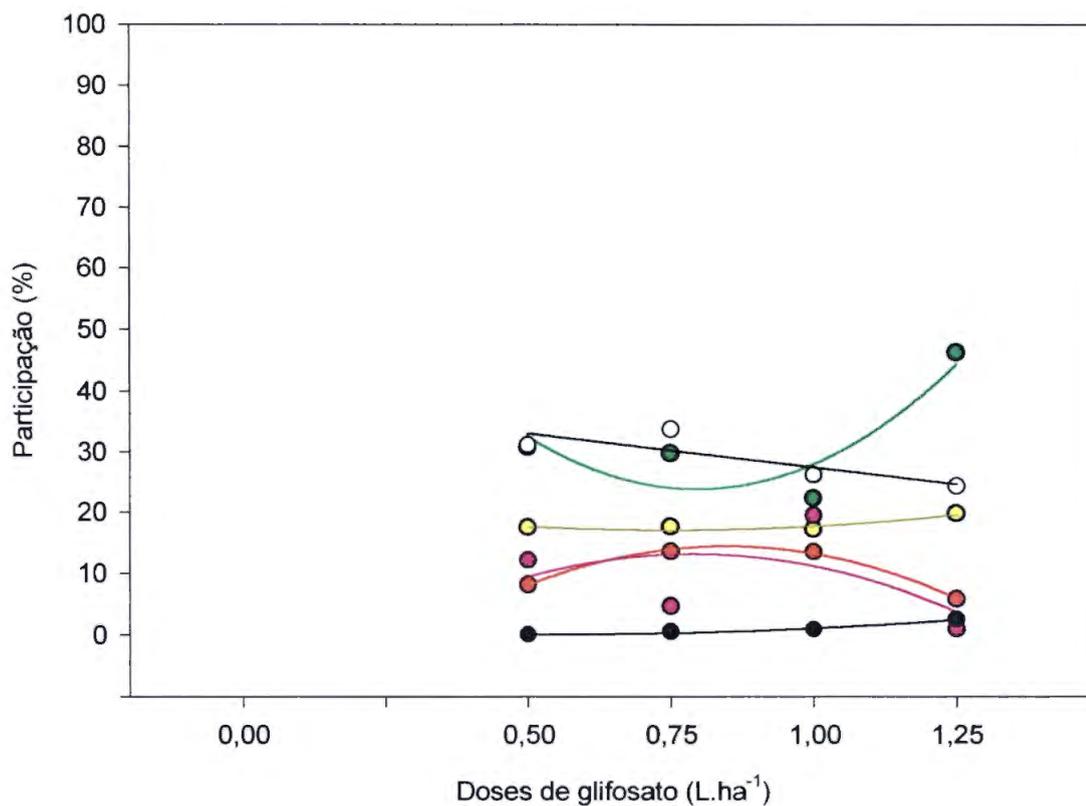


FIGURA 8 – Participação das espécies estudadas em 08/12/00 na matéria seca disponível (MSd), em função das doses de glifosato aplicadas. Candói - PR, 2002.

Participação das espécies em 09/02/01



- Pensacola $y = 87,1455 - 158,8420x + 99,7200x^2$ $R^2 = 30,27\%$ $P = 0,4821$
 - Trevo branco $y = 38,6450 - 11,1400x$ $R^2 = 53,71\%$ $P = 0,1685$
 - Trevo vermelho $y = -23,3610 + 89,1640x - 52,5600x^2$ $R^2 = 98,44\%$ $P = 0,0720$
 - Cornichão $y = 22,6305 - 14,8020x - 9,9600x^2$ $R^2 = 59,75\%$ $P = 0,3663$
 - Outras gramíneas $y = -14,5455 + 70,1220x - 44,3600x^2$ $R^2 = 0$ $P = 0,8738$
 - Outras espécies $y = 1,6680 - 5,5120x + 4,9600x^2$ $R^2 = 91,41\%$ $P = 0,1691$
- Col 1 vs Azevém

FIGURA 9 – Participação das espécies estudadas em 09/02/01 na matéria seca disponível (MSd), em função das doses de glifosato aplicadas. Candói - PR, 2002.

Participação das espécies em 06/06/01

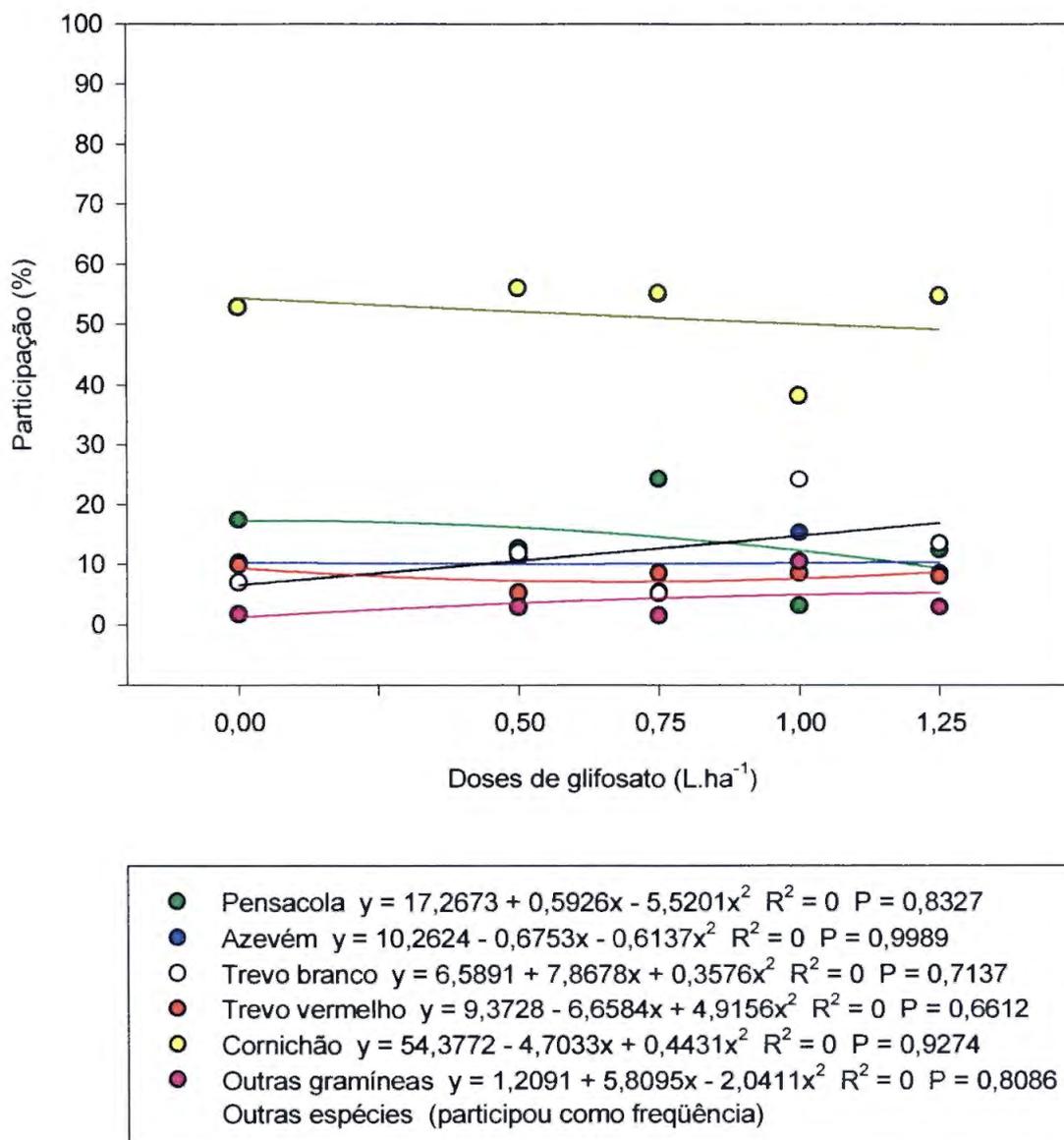
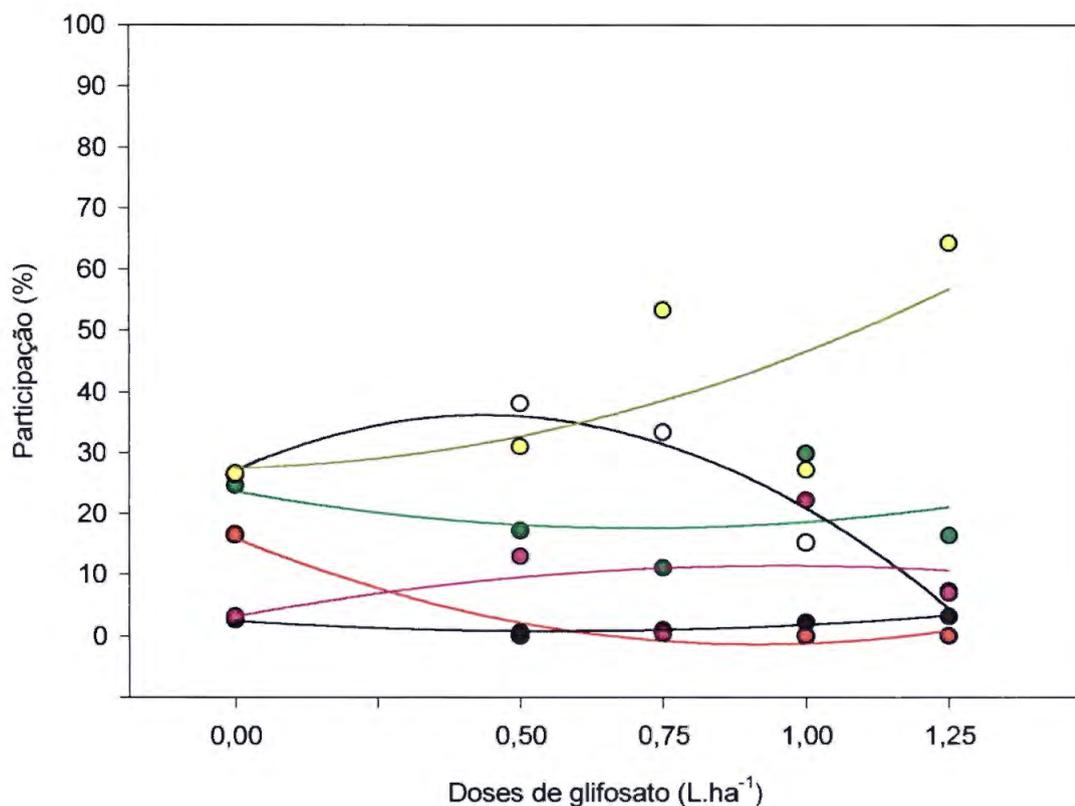


FIGURA 10 – Participação das espécies estudadas em 06/06/01 na matéria seca disponível (MSd), em função das doses de glifosato aplicadas. Candói - PR, 2002.

Participação das espécies em 20/12/01



- Pensacola $y = 23,7299 - 17,1367x + 12,0826x^2$ $R^2 = 0$ $P = 0,8846$
Azevém (participou como frequência)
- Trevo branco $y = 27,1685 + 41,8033x - 47,9746x^2$ $R^2 = 84,99\%$ $P = 0,0750$
- Trevo vermelho $y = 15,9844 - 37,8482x + 20,6449x^2$ $R^2 = 91,08\%$ $P = 0,0446$
- Cornichão $y = 27,5800 + 1,9216x + 17,2013x^2$ $R^2 = 0$ $P = 0,5497$
- Outras espécies $y = 2,5145 - 6,0515x + 5,4424x^2$ $R^2 = 88,50\%$ $P = 0,0575$
- Outras gramíneas $y = 3,1704 + 17,2386x - 8,9768x^2$ $R^2 = 0$ $P = 0,8452$

FIGURA 11 – Participação das espécies estudadas em 20/12/01 na matéria seca disponível (MSd), em função das doses de glifosato aplicadas. Candói - PR, 2002.

Observando a testemunha na metade do verão (09/02/01), nota-se a capacidade de recuperação da pensacola (Anexos 8 e 23), a qual praticamente dobrou (79,49%) a participação verificada anteriormente em 08/12/00 (Anexo 22). Os componentes outras gramíneas e outras espécies provavelmente sofreram interferência da pensacola, pois a participação foi reduzida para 20,02%. Nesta data (09/02/01), a pensacola na MSd variou de 22,40% (T5) a 46,28% (T6). Não era esperado que o T6 (1,25 L.ha⁻¹), com a maior dose de glifosato, proporcionasse o maior retomo da pensacola quando comparado aos outros tratamentos. Isto ocorreu provavelmente devido à localização desta unidade experimental, a qual posicionava-se na parte mais alta do campo, onde possivelmente a geada não foi tão severa; o T5 (1,0 L.ha⁻¹) foi o que menos teve participação da pensacola na MSd, dando lugar ao aparecimento de gramíneas com menor valor forrageiro (Anexo 16), as quais totalizaram 19,60% da MSd (Figura 9). Infelizmente, como citado anteriormente, não foi possível a avaliação do tratamento 2 nesta época.

Um ano após a sobre-semeadura, em 06/06/01 a participação da pensacola na MSd (Figura 10) variou de 3,16% a 24,25%, correspondendo ao tratamento 5 (1,0 L.ha⁻¹) e 4 (0,75 L.ha⁻¹) respectivamente. Esperava-se que a pensacola nesta época diminuísse dando lugar às espécies sobre-semeadas, tal qual aconteceu em todos os tratamentos (Anexo 11), onde foi notável a participação destas espécies na MSd do campo naturalizado (Anexos 9 e 10). Na testemunha a pensacola participou com 61,64%, valor muito acima dos valores das unidades experimentais sobre-semeadas, o que mostra claramente que as espécies introduzidas influenciam a pensacola na participação da composição botânica. Com exceção do tratamento 5, todos os outros tratamentos, inclusive o T2 (sem herbicida), apresentaram valores similares para a pensacola. Provavelmente o controle da pensacola se deu por competição com as espécies introduzidas.

No final da primavera, em 20/12/01, aproximadamente um ano e meio após a sobre-semeadura, este trabalho objetivava encontrar novamente a pensacola no campo, com vigor e significativa participação na MSd. Esta participação da pensacola variou de 11,06% a 30,04% para o tratamento 4 (0,75 L.ha⁻¹) e 5 (1,0 L.ha⁻¹) respectivamente (Figura 11). Estes valores foram inversos aos encontrados na avaliação anterior, provavelmente devido a que no tratamento 4, as espécies introduzidas desenvolveram-se mais lentamente que no tratamento 5, chegando à senescência mais tarde e comprometendo a participação nesta época, no tratamento 4, da pensacola na MSd da pastagem. Possivelmente isto ocorreu devido à competição entre as espécies sobre-semeadas e a pensacola. Nesta época a testemunha (sem herbicida; sem sobre-semeadura; sem adubo) participou com 66,02% de

pensacola na MSd. Observando a participação da pensacola no T2 (sem herbicida), de 24,68%, quase 2,7 vezes menos quando comparado à testemunha (Anexo 8), percebe-se a dificuldade que a pensacola teve em retornar à composição botânica nas áreas onde foram introduzidas as espécies. A competição por luz pode ter sido um fator que contribuiu negativamente na participação da pensacola na MSd do campo naturalizado. Em um trabalho realizado com plantio direto de soja e aveia em campo natural (FERRI, 1997), verificou-se que a cobertura proporcionada pela cultura reduziu o desenvolvimento do *Paspalum*, mostrando que este gênero é sensível ao sombreamento.

4.2 PARTICIPAÇÃO DAS ESPÉCIES SOBRE-SEMEADAS NA MATÉRIA SECA DISPONÍVEL NAS DATAS AVALIADAS

As espécies sobre-semeadas foram introduzidas com o intuito de melhorar a qualidade da composição botânica da MS do campo naturalizado, disponibilizando alimento de melhor qualidade forrageira no outono-inverno. No final do outono do ano 2000 (09/06/00) foram sobre-semeados azevém, trevo branco, trevo vermelho e cornichão. RIZO (2001) concluiu em sua dissertação que a adubação e introdução de azevém, trevo branco e cornichão sobre-semeados em pastagem natural, com e sem glifosato, aumenta a produção e qualidade da forragem produzida.

As relações nas diferentes avaliações, entre a participação das espécies sobre-semeadas na matéria seca disponível e os tratamentos com diferentes doses de glifosato, estão representadas pela Figura 12. A participação das espécies sobre-semeadas na quantidade de matéria seca disponível (MSd), observada nos tratamentos, em cada data avaliada é apresentada nos Anexos 22, 23, 24 e 25.

No final da primavera, em 08/12/00, praticamente não foram observadas na área as espécies sobre-semeadas (Figura 12). Ainda que tratando-se de espécies hibernais, deveriam estar presentes no verão em quantidades muito representativas, o que não aconteceu. Observa-se no Anexo 22 que o tratamento 6 ($1,25 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$) foi o que proporcionou maior participação das espécies introduzidas (0,5%). Nos tratamentos 2, 3 e 4 não foram observadas as espécies introduzidas. A única espécie que contribuiu nesta época, para a composição botânica da MSd foi o trevo branco, mas com inexpressiva participação, embora estivesse presente em 52% dos quadros lançados no tratamento 1, 46% no tratamento 2, 28% no tratamento 3, 44% no tratamento 4, 66% no tratamento 5 e 54% no tratamento 6.

Participação das espécies sobre-semeadas

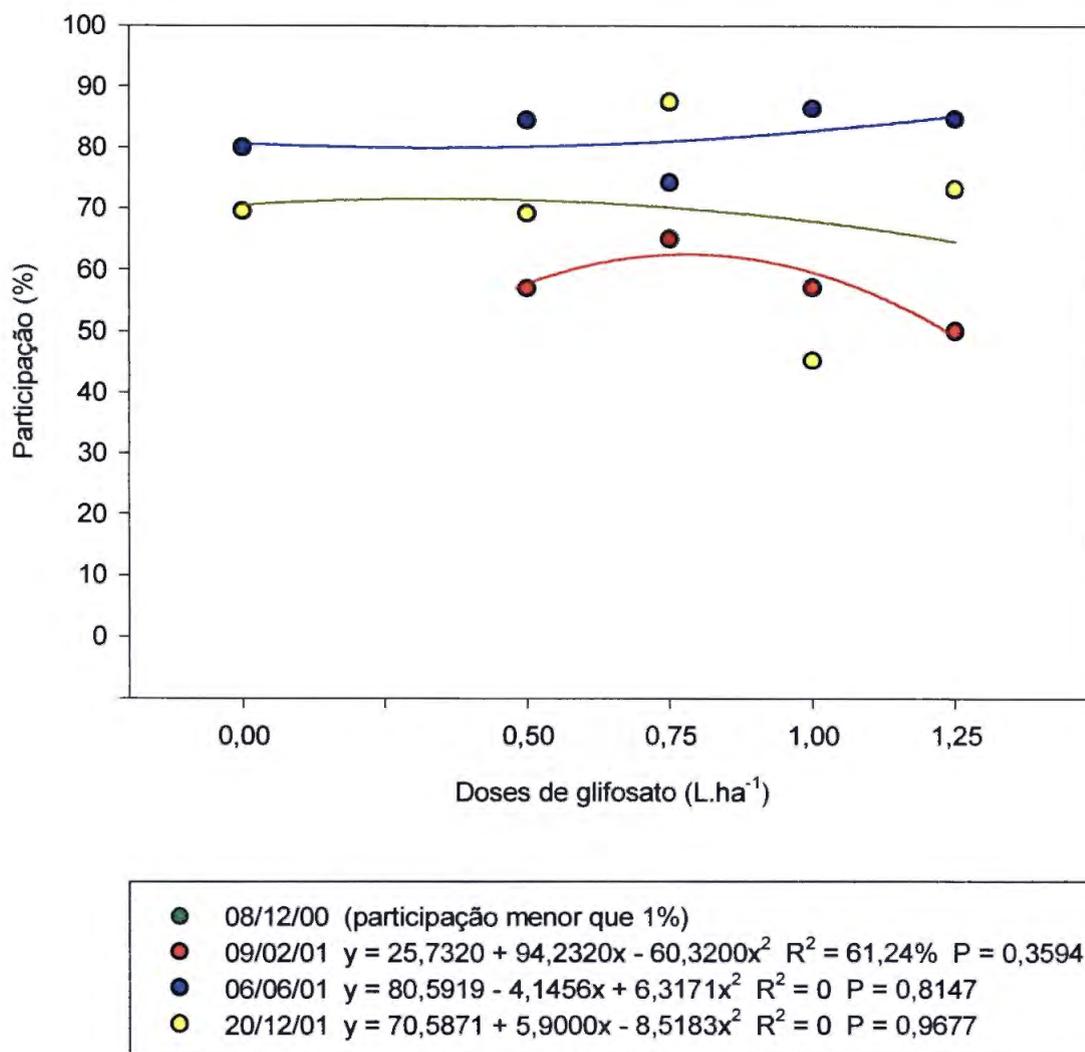


FIGURA 12 – Participação das espécies sobre-semeadas na matéria seca disponível (MSd), em cada data avaliada, em função das doses de glifosato aplicadas. Candói – PR, 2002.

Na metade do verão, em 09/02/01, as espécies introduzidas estiveram presentes em toda a área experimental (Figura 12), com exceção do azevém (Anexos 12 e 23). A participação destas espécies na MSd da pastagem variou de 50,12% (T6) a 65,02% (T5). Para o tratamento 6 (1,25 L.ha⁻¹) a espécie que mais colaborou para a MSd das espécies sobre-semeadas foi o trevo branco (Anexo 13) e a que menos colaborou foi o trevo vermelho (Anexo 14). Desta mesma forma ocorreu em todos os outros tratamentos. Ainda para o T6, a espécie que mais colaborou para a MSd total do campo naturalizado foi a pensacola (Figura 9), o que não ocorreu em todos os tratamentos apesar da época proporcionar condição para isso.

No final do outono, um ano após a sobre-semeadura, em 06/06/01 (Figura 12), as espécies apresentaram sua máxima expressão quando comparadas às outras épocas avaliadas (Anexo 10). A participação destas espécies na MSd, variou de 74,27% (T4) a 86,37% (T5). Nota-se no Anexo 24, que o objetivo do trabalho foi alcançado, no sentido de melhorar a composição da MSd na época de baixa oferta de forragem (Figura 12). Observa-se que todos os tratamentos foram superiores a 74% de participação de espécies sobre-semeadas na MSd (Anexos 9 e 24).

No final da primavera, um ano e meio após a sobre-semeadura, em 20/12/01 (Figura 12), a participação na MSd das espécies introduzidas (Anexos 10 e 25) variou de 45,34% (T5) a 87,52% (T4). Este resultado sugere uma tendência de persistência das espécies sobre-semeadas na área experimental.

4.2.1 Participação do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) na matéria seca disponível

Para melhor explicar a relação entre a participação do azevém na MSd e as doses de glifosato, utilizou-se a regressão quadrática nas épocas avaliadas (Figuras 8, 9, 10 e 11).

O azevém foi observado na terceira avaliação (06/06/01) (Figura 10), um ano após a sobre-semeadura (Anexos 12 e 24). Nesta data, o azevém apresentou a menor participação na MSd com o tratamento 4 (0,75 L.ha⁻¹) e a maior com o tratamento 5 (1,0 L.ha⁻¹), variando de 5,48% a 15,36% respectivamente. No tratamento (T4) em que menos se desenvolveu o azevém, a pensacola participou com 24,25% da MSd. Isto corresponde a 4,7 vezes a participação do azevém. Nos outros tratamentos, excetuando-se o T5, o azevém também foi inferior à pensacola mesmo no final do outono, época em que deveria estar em pleno vigor. Possivelmente devido às geadas severas ocorridas um ano antes, logo após a sobre-

semeadura, as sementes germinadas de azevém tenham sido prejudicadas influenciando negativamente na sua implantação. Provavelmente no próximo ano o azevém tenha maior participação na matéria seca, devido a ressemeadura natural, uma vez que esta planta produz sementes com excelente poder germinativo e mesmo quando ingeridas pelo gado, certo número de sementes passam incólumes pelo trato digestivo (KISSMANN, 1997). Em 20/12/01 (Figura 11), o azevém já tinha completado seu ciclo e teve uma participação muito pequena na MSd do campo naturalizado (Anexos 12 e 25), variando de zero (T2, T3) a 2,87% (T5).

4.2.2 Participação do trevo branco (*Trifolium repens* L.) na matéria seca disponível

Para melhor explicar a relação entre participação do trevo branco na MSd e as doses de glifosato utilizou-se a regressão quadrática nas quatro épocas avaliadas (Figuras 8, 9, 10 e 11).

O trevo branco foi a única espécie que esteve presente em 08/12/00. A participação desta espécie na MSd, nesta avaliação, não passou de 0,51% (Anexos 13 e 22). Da mesma forma que as outras espécies sobre-semeadas o trevo branco também sofreu as injúrias causadas pelo período de geadas, que sucedeu a sobre-semeadura, do ano 2000 (Tabela 1). Em 09/02/01, o trevo branco esteve presente em todos os tratamentos avaliados (Anexo 13 e 23), variando de 24,40% (T6) a 33,76% (T4). Nesta avaliação (09/02/01), o trevo branco foi a espécie que obteve maior participação na MSd, quando comparado às outras espécies introduzidas (Figura 9). Em 06/06/01 (Figura 10), a participação do trevo branco na MSd variou de 5,15% (T4) a 24,21% (T5). Nesta avaliação, o trevo branco foi a segunda espécie que mais colaborou para a elevada participação das espécies introduzidas na MSd (Figura 12). Em 20/12/01, a participação do trevo branco MSd variou de 7,18% (T6) a 38,09 (T3). Observa-se que igual ao verão anterior o T6 e o T3 foram os tratamentos que o trevo branco teve a menor e a maior participação na MSd, respectivamente.

4.2.3 Participação do trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) na matéria seca disponível

As relações nas diferentes avaliações, entre a participação do trevo vermelho na matéria seca disponível e os tratamentos com diferentes doses de glifosato, estão representados pelas Figuras 8, 9, 10 e 11.

O trevo vermelho não esteve presente na área, na primeira avaliação (Figura 8) e somente apareceu em 09/02/01 (Figura 9), participando em todos os tratamentos avaliados (Anexo 14 e 23). A sua participação na MSd variou de 5,86% (T6) a 13,62% (T4), o que corresponde a quase 12% e 21% da MSd das espécies sobre-semeadas, respectivamente. Em 06/06/01 (Figura 10 e Anexo 24) a participação do trevo vermelho na MSd variou de 5,29% (T3) a 9,83% (T2) e esteve presente em todos os tratamentos e em 20/12/01 (Figura 11) esteve presente somente em dois tratamentos (Anexos 14 e 25) com apenas 0,62% (T4) e 16,51% (T2).

4.2.4 Participação do comichão (*Lotus corniculatus* L.) matéria seca disponível

As relações nas diferentes avaliações, entre a participação do comichão na matéria seca disponível e os tratamentos com diferentes doses de glifosato, estão representados pelas Figuras 8, 9, 10 e 11.

O comichão na primeira avaliação não participou da MSd, vindo a contribuir somente na segunda avaliação em 09/02/01 variando de 17,28% (T5) a 19,86% (T6) (Figura 9 e Anexo 23). Um ano depois da sobre-semeadura, em 06/06/01, o comichão teve sua máxima expressão (Figura 10) contribuindo pelo menos com 38,26% (T5) da MSd (Anexo 15 e 24), o que corresponde a 44,30% da MSd das espécies sobre-semeadas. Nesta época (06/06/01), o tratamento que mais participou na MSd foi o T3 com 56,02% da MSd e 66,33% da MSd das espécies sobre-semeadas. Em 20/12/01 (Figura 11 e Anexo 25) a participação do comichão na MSd variou de 26,63% (T2) a 64,29% (T6) o que corresponde a 38,31% e 87,74% da MSd das espécies sobre-semeadas.

Observando-se a relação entre a participação do comichão na MSd e as doses de glifosato, percebe-se que em nenhuma avaliação o comichão demonstrou potencial de resposta às doses de glifosato no favorecimento do seu estabelecimento (Anexo 25).

4.3 PARTICIPAÇÃO DOS COMPONENTES OUTRAS GRAMÍNEAS E OUTRAS ESPÉCIES NA MATÉRIA SECA DISPONÍVEL DA ÁREA EXPERIMENTAL

Muitas espécies foram encontradas na área experimental (Anexos 18, 19, 20, 21), além da pensacola e das espécies sobre-semeadas. A vegetação naturalizada é a predominante de campos limpos, com razoável cobertura e com grande número de

gramíneas e leguminosas.

Para melhor entendimento as espécies foram separadas em dois componentes: outras gramíneas (exceto a pensacola e o azevém) e outras espécies (exceto o trevo branco, trevo vermelho e o cornichão). As relações nas diferentes avaliações, entre a participação destes dois componentes na matéria seca disponível e os tratamentos com diferentes doses de glifosato estão representados pelas Figuras 8, 9, 10 e 11.

Em 08/12/00, o componente outras gramíneas demonstrou grande potencial de recuperação às dosagens de glifosato, enquanto que o componente outras espécies não respondeu favoravelmente ao herbicida (Figura 8). As variações nas participações das outras gramíneas e das outras espécies na MSd, foram de 35,22% (T2) a 60,96% (T5) e de 30,75% (T5) a 40,90% (T3), respectivamente (Anexo 22). Nesta época, estes dois componentes dominaram a área experimental, uma vez que as espécies sobre-semeadas ainda sentiam os efeitos das várias geadas que ocorreram no inverno. Estas espécies naturais dos campos da região estão mais adaptadas às mudanças de clima e estão favorecidas em número na composição do banco de sementes. Após a aplicação do glifosato e as seguidas dessecações causadas pelas geadas severas, as espécies naturais tiveram privilégios na emergência do banco de sementes. Tanto o componente outras gramíneas como o componente outras espécies diminuíram suas participações na MSd quando avaliados nas próximas datas, provavelmente devido à evolução da participação das espécies sobre-semeadas na matéria seca. Observa-se também, que o componente outras gramíneas teve resposta à aplicação de glifosato, uma vez que todos os tratamentos que receberam o herbicida apresentaram participações acima de 50%. Nos tratamentos T2 (sem herbicida) e testemunha (sem herbicida, sem adubo e sem sobre-semeadura), as participações na MSd foram 35,22% e 18,16% respectivamente, onde observa-se que provavelmente houve também, influência da adubação. Para o componente outras espécies não se observaram os efeitos da adubação e do glifosato como citado para as outras gramíneas. Em 09/02/00 (Figura 9) o componente outras gramíneas variou sua participação na MSd de 1,00% (T6) a 19,60% (T5) e o componente outras espécies variou de 0,08% (T3) a 2,60% (T6) e na testemunha os componentes outras gramíneas e outras espécies participaram com 16,46% e 3,56%, respectivamente (Anexo 23). Em 06/06/01 (Figura 10), o componente outras gramíneas variou sua participação na MSd de 1,48% (T4) a 10,47% (T5) e o componente outras espécies esteve ausente na área com exceção do tratamento T2, que participou na MSd com apenas 0,96% (Anexo 24). Na quarta avaliação, em 20/12/01 (Figura 11), a vegetação do campo naturalizado iniciou uma leve recuperação (Anexos 16, 17). O componente outras gramíneas variou a participação na MSd de 0,38% (T4) a 22,30%

(T5) e o componente outras espécies variou a participação na MSd de 0,61% (T3) a 3,24% (T6) (Anexo 25). Os componentes outras gramíneas e outras espécies na testemunha, participaram com 19,58% e 14,40%, respectivamente (Anexo 8). Observa-se com os valores da testemunha, para o componente outras espécies, que as espécies sobre-semeadas mais o adubo influenciaram negativamente na participação deste componente no campo naturalizado, deixando dúvidas quando ao uso repetitivo se causaria ou não desaparecimento de algumas espécies do sistema.

5 CONCLUSÕES

O experimento desenvolvido e os resultados obtidos, permitem as seguintes conclusões:

A sobre-semeadura de espécies hibernais em pastagem naturalizada, com e sem aplicação do herbicida glifosato, melhora a qualidade da composição botânica da matéria seca disponível.

A sobre-semeadura de espécies hibernais em pastagem naturalizada com e sem aplicação do herbicida glifosato influencia negativamente a participação da pensacola no campo naturalizado.

A sobre-semeadura de espécies hibernais em pastagem naturalizada com e sem aplicação do herbicida glifosato é responsável pelo decréscimo das espécies naturais do campo, um ano após a sobre-semeadura.

Na ocorrência de geadas, não é necessário o uso do herbicida glifosato para o estabelecimento do consórcio sobre-semeado no campo naturalizado.

O retorno da pensacola prejudica a participação das espécies sobre-semeadas no campo naturalizado. A pensacola permaneceu inversamente proporcional à participação das espécies sobre-semeadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos resultados obtidos neste trabalho e em base as suas conclusões, considera-se importante fazer algumas observações.

A principal função do herbicida na sobre-semeadura é reduzir a competição das espécies sobre-semeadas com as espécies preexistentes do campo. Caso seja encontrada uma dosagem que permita o estabelecimento das novas espécies, sem eliminar a flora do campo, se estará melhorando a qualidade da oferta para os animais em pastejo, além de aumentar a biodiversidade.

Os resultados obtidos neste trabalho não confirmaram esta hipótese na sua totalidade. É certo que o herbicida controlou a vegetação existente, mas revelou tendências de, em uso continuado, eliminar alguma espécie natural do sistema. É importante observar alguns dados retirados deste experimento, no que diz respeito ao tipo de herbicida e às doses utilizadas. O efeito que a geada promoveu no experimento, especialmente para o tratamento T2 (s/herbicida; c/ sobre-semeadura + adubo), foi suficiente para controlar a competição oferecida pelas espécies naturais e pela pensacola às espécies sobre-semeadas. A geada também possibilitou o restabelecimento da pensacola no verão. Em vista disto, os dados parecem apontar para a importância do estudo com herbicidas não sistêmicos, não seletivos, que possam similar o efeito da geada em regiões onde não sejam beneficiadas com este fenômeno.

Quando se pretende entrar com espécies forrageiras nas regiões que estão sujeitas a geadas freqüentes, é possível que não seja necessário o uso de herbicidas para o estabelecimento destas espécies. Dependendo da intensidade das geadas, a competição do campo naturalizado com as espécies introduzidas será minimizada o suficiente para o estabelecimento das novas espécies forrageiras. O campo naturalizado irá se recuperar e disponibilizará MSd no verão, sem prejudicar o restabelecimento das forrageiras hibernais nas estações seguintes.

Espera-se que o presente trabalho suscite outros trabalhos na área com o intuito de aperfeiçoar este manejo de recuperação de pastagens.

7 REFERÊNCIAS

1. ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. São Paulo: Organização Andrei Editora Ltda., 1999. p.482-483.
2. AYALA, W.; BERMUDEZ, R.; CARAMBULA, M.; RISSO, D.; TERRA, J. Diagnóstico, propuestas y perspectivas de pasturas en la Región Este. In: ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN, 1999, Montevideo. **Anais**. Montevideo: INIA, 1999, 195p.
3. BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. **Southern forages**, Atlanta, 1991. 256p.
4. BARCELLOS, A. de O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção pecuária bovina de corte nos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO – BIODIVERSIDADE E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E FIBRAS NOS CERRADOS, 1996, Brasília. **Anais**. Brasília, 1996, p. 130-136.
5. BARRETO, I. L.; VICENZI, M. L.; NABINGER, C. Melhoramento e renovação de pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA J. C.; FARIA, V. P. **Pastagens: fundamentos de exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p.295-309.
6. BERRETTA, E. J.; FORMOSO, D. Uso de herbicidas para el mejoramiento del campo natural. In: REUNION TECNICA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA, 6., 1983, Montevideo. **Anais**. Montevideo: Facultad de Agronomia, 1983, p.87.
7. BERRETTA, E. J.; MARCHESI, C. G.; PEREZ-GOMAR, E. Evolución de la vegetación de un campo natural sobre suelo arenoso luego de tres años de siembra directa. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Passo Fundo. **Anais**. Passo Fundo: Embrapa CNPT, 1997, p.285-287.
8. BOERBOOM, C. M., WYSE, D. L. Influence of glyphosate concentration on glyphosate absorption and translocation in canada thistle (*Cirsium arvense*). **Weed Science**, Champaign, v.36, p.291-295, 1988.
9. CAMPBELL, M. H. Establishment, persistence and production of lucerne-perennial grass pastures surface-sown on hill country. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Victoria, v.14, p.507-514, 1974.
10. CARVALHO, S. I. C. de; VILELA, L.; SPAIN, J. M.; KARIA, C. T. Recuperação de pastagens degradadas de *Brachiana decumbens* cv. Basilik na região dos Cerrados. **Pasturas tropicales**, v.12, cap.2, p.24-28, 1990.
11. CASTRO JÚNIOR, T. G. **Efeito da aplicação de herbicidas em pré-plantio, no estabelecimento de pastagens de verão e inverno, em semeadura direta**. Curitiba, 1998. 87f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná.
12. CAVALHEIRO, A. T. **Sobre-semeadura de aveia (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum*) em campo natural com e sem o uso de herbicidas**. Santa Maria, 1997. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.
13. CHRISTOFOLETTI, J. C. Considerações sobre tecnologia de aplicação. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM TECNOLOGIA E SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS, 1996, Santa Maria. **Palestras**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria – CCR, 1996. p.9-17.
14. COSTA, C. Correção do solo e estabelecimento de pastagem. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS: Planejamento de sistema de produção em pastagens, 18., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 87.
15. COSTA, J. M. V.; GARDNER, A. L. **Sistema Botanal – 2: Manual do usuário**. Brasília: EMBRAPA – DMQ. 27p., 1984.
16. DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: Fundamentos**. Jaboticabal: FUNEP, v.1, 1992, 431p.

17. EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná**. Curitiba: SUDESUL/IAPAR. v.2, 1984. (Boletim Técnico, 27).
18. FONTANELI, R. S.; FREIRE JÚNIOR, N. Avaliação de consorciações de aveia e azevém anual com leguminosas de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v.6, n.5, p.623-630, 1991.
19. FERRI, M. V. W. **Semeadura direta de soja e aveia em campo nativo dessecado com herbicidas**. Santa Maria, 1997. 106p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria.
20. GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistema de produção**. Brasília. II CA/EMBRAPA – CNPGL. cap.V, p.113-140, 1986.
21. GLASS, R. L. Metal complex formation by glyphosate. **Journal Agriculture, Food and Chemurgy**, v.32, p.1249-1253, 1980.
22. GOMAR, E. P.; PRÉCHAC, F. G.; MARCHESI, C. Siembra directa en sistemas basados en producción de forraje: Region Noreste. In: CURSO DE ACTUALIZACION SOBRE MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS, 1996, Montevideo. **Anais**. Montevideo: INIA, 1996, p.101-121.
23. GOMES, K. E. **Avaliação de pastagens modificadas pelo preparo do solo e introdução de espécies de inverno**. Porto Alegre, 1984. 121p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
24. GONÇALVES, J. S. **Eficiência da aplicação em pré-plantio, de glifosato isolado ou em mistura no consórcio de poáceas anuais e fabáceas perenes, na Região Sul do Paraná**. Curitiba, 1998. 138f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná.
25. HADLEY, M. Grassland for sustainable ecosystems. **International Grassland Congress**, 17. New Zealand: Proceedings. 1993. p.21-28.
26. HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v.15, p.663-670, 1975.
27. HERLING, V. R.; ANDRADE-RODRIGUES, L. R. de; CERQUEIRA-LUZ, P. H. de Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS: Planejamento de sistema de produção em pastagens, 18., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001, p.157-192.
28. HESS, F. D. Wetting and penetration of plant surface. In: **Herbicide action course**: Purdue University, West Lafayette, p.4-12, 1990.
29. IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná 1994**. Londrina: IAPAR. 49p., 1994. (Documento, 18).
30. INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE – IFPRI. **2000-2001 Annual Report**. Disponível em: <<http://www.ifpri.cgiar.org/index1.asp>> Acesso em março de 2001.
31. JONES, R. M.; HARGREAVES, J. N. G. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. **Grass and forage science**. Oxford. V.34, p.181-189, 1979.
32. KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2ª ed. São Bernardo do Campo: BASF S. A., t.1, 1997. p.612-621.
33. KNIGHT, W. E. Influence of spring mowing on reseeding and productivity of selected annual clovers in a grass sod. **Agronomy Journal**, Madison, v.63, n.3, p.418-420, 1971.
34. LONGHI-WAGNER, H. M.; BITTRICH, V.; WANDERLEY, M. das G. L.; SHEPHERD, G. J. Poaceae. In: WANDERLEY, M. das G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M. (Coord.) **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Editora Hucitec, 2001. v. 1, p.219-220.

35. LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 384p.
36. LUSTOSA, S. B. C. **Efeito do pastejo nas propriedades químicas do solo e no rendimento de soja e milho em rotação com pastagem consorciada de inverno no sistema de plantio direto**. Curitiba, 1998. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná.
37. MAAK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná – BADEP. 1968. 350p.
38. MACEDO, M. C. M. Recuperação de áreas degradadas: pastagens e cultivos intensivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 7., 1993, Goiânia. **Anais**. Goiânia: SBCS, 1993, p. 71-72.
39. MACEDO, M. C. M. Degradação de pastagens: conceitos e métodos de recuperação. In: SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 7., 1999, Juiz de Fora. **Anais**, 1999, p. 137-150.
40. MACEDO, M. C. M. Integração lavoura-pecuária: alternativa para a sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS: Planejamento de sistema de produção em pastagens, 18., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 257.
41. MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS., 2., 1993, Jaboticabal. **Anais**. Jaboticabal: FUNEP, UNESP, 1993. p.216-245.
42. MACEDO, W.; GONÇALVES, I. O. N.; GIRARDI, A. M. Melhoramento do campo natural com fertilizantes e leguminosas: fase inicial. In: PASTAGENS, ADUBAÇÕES E FERTILIDADE DO SOLO. 1980, Bagé. **Anais**. Bagé: EMBRAPA/UEPAE, 1980. p.88-115.
43. MANNETJE, L. 't.; HAYDOCK, K. P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **Journal of British Grassland Society**. Oxford. v.18, n.4, p.268-275, 1963.
44. MANNETJE, T. 't.; JONES, R. J.; STOBBS, T. H. Pasture evaluation by grazing experiments. In: SHAW, N. H.; BRYAN, W. W. (Ed.) **Tropical pasture research – principles and methods**. Farnham Royal, Commonwealth Agriculture Bureaux. cap.9, p.194-234, 1976.
45. MARASCHIN, G. E. A planta forrageira no sistema de produção: gramas batatais, forquilha e bahiagrass. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS: A planta forrageira no sistema de produção, 17., 2000, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2000, p.217-263.
46. MARASCHIN, G. E. Caracterização de sistemas de produção em pastagens. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS: Planejamento de sistema de produção em pastagens, 18., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001, p.1-60.
47. McMEEKAN, C. P. Grazing management and animal production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 7., 1956, **proceedings**, p.146-156.
48. MEDEIROS, R. B. Integração pasto-lavoura na renovação de pastagens. In: **Simpósio sobre manejo de pastagem**, 5°. Piracicaba, 1978. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 235-301, 1980.
49. MELLA, S. C. Recuperação de pastagens. In: Paraná, Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Curitiba. **Manual técnico do sub-programa de manejo e conservação do solo**. 2° ed. Curitiba: SEAB, 1994, cap. 5, p. 1-14.
50. MORAES, A. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), submetidas a diferentes pressões de pastejo**. Porto Alegre, 1991, 200 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio grande do sul. 1991.

51. MORAES, A.; LUSTOSA, S. B. C. Efeito do animal sobre as características do solo e a produção da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997, p.129-149.
52. MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. Proceedings, Pennsylvania: State College Press, p.1380-1385, 1952.
53. NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIOS SOBRE PASTAGENS – “DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS”, 1980, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: FARSUL, 1980, p.28-58.
54. NABINGER, C. Manejo e melhoramento de campo nativo. In: SEMINÁRIOS: PASTOS, PASTAGENS E SUPLEMENTOS, 8., 2000, Dom Pedrito. **Anais**. Dom Pedrito, p.1-27, 2000.
55. NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; QUEIROZ, D. S.; SANTOS, M. V. S. dos Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 107-151.
56. OLIVEIRA, I. P. de Sistema barreirão: uma opção de reforma de pastagem degradada. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 31., 1994, Maringá. **Anais**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1994, p. 57.
57. OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; CONSTANTIN, J. (Ed.) **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária Ltda., 2001. p. 207-260.
58. OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; BACARIN, M. A. de Absorção e translocação de herbicidas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. de; CONSTANTIN, J. (Ed.) **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária Ltda., 2001. p. 261-290.
59. PELISSARI, A.; SILVEIRA, E. O.; MORAES, A.; CASTRO JÚNIOR, T. G.; GONÇALVES, J. S.; SBRISSIA, A. F. Persistência de leguminosas forrageiras de inverno, após a aplicação de herbicidas, no estabelecimento de pastagens cultivadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora, 1997, p. 196.
60. PINSTRUP-ANDERSEN, P.; PANDYA-LORCH, R. A vision of the future world food production and implications for the environment and grasslands. **International grassland congress, 18.**, Winnipeg and Saskaton, 1997. p.11-16.
61. POSTIGLIONI, S. R. Forragicultura no Paraná. **Espécies forrageiras recomendadas para o Paraná**. Londrina: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras, 1996. cap.17, p.255-258.
62. REIS, R. A.; FONTANELI, R. S. Melhoramento de pastagens através de introdução de forrageiras de inverno visando maximizar o uso do solo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS. 2000, Lavras. **Anais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000, p.237-271.
63. RIZO, L. M. **Avaliação de pastagem natural e pastagem natural sobre-semeada com e sem o uso do herbicida glifosato**. Santa Maria, 2001. 103f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.
64. RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 4.ed. Londrina: Benedito Noedi Rodrigues, 1998, 648p.
65. ROLIN, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel™ para os cálculos de balanços hídricos normal, seqüencial de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista brasileira de agrometeorologia**. Santa Maria: v.6, n.1, p.133 – 137, 1998.
66. ROSA, L. M. G. A escolha da planta forrageira. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS: Planejamento de sistema de produção em pastagens, 18., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 61.
67. SCHLICK, F. E. **Sobre-semeadura de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) em pastagem nativa com e sem o uso de paraquat**.

- Santa Maria, 1999. 81f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.
68. SEAB - Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná. DERAL – Departamento de Economia Rural. Disponível em: <<http://www.celepar.br/celepar/seab/>> Acesso em julho de 2001.
 69. SHOVAL, S.; YARIV, S. The interaction between Roundup (glyphosate) and Montmorillonite, Part.1: Infrared study of the sorption of Glyphosate by Montmorillonite. **Clays and Clay Miner**, v.27, p.19-28, 1979.
 70. SILVA, S. C. da; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS., 3., 1997, Jaboticabal. **Anais**. Jaboticabal: FUNEP, 1997. p.1-62.
 71. SILVA, S. C. da; SBRISSIA, A. F. A planta forrageira no sistema de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: A planta forrageira no sistema de produção, 17., 2001, Piracicaba. **Anais**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 71-88.
 72. SIMEPAR - Sistema Meteorológico do Paraná. Disponível em: <<http://www.simepar.br/>> Acesso em julho de 2002.
 73. SOUZA, A. G. de; MARASCHINI, G. E.; POSTIGLIONI, S.R. Forragicultura no Paraná. **Espécies forrageiras recomendadas para o Paraná**. Londrina: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras, 1996. cap.17, p.272-282.
 74. SPAIN, J. M.; GUALDRON, R. Degradación y rehabilitación de pasturas. In: **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali: CIAT, 1991. 426p.
 75. SPRANKLE, P.; MEGGIT, W. F.; PENNER, D. Adsorption, mobility, and microbial degradation of glyphosate in the soil. **Weed Science**, Champaign, v.23, p.229-234, 1975.
 76. TIWARI, D. K.; JACKOBS, J. A.; CARMER, S. G. Statistical technique for correcting botanical or floristic estimates in pasture research. **Agronomy Journal**, Madison, v.55, p.226-228, 1963.
 77. TOTHILL, J. C. Regional course on measurement of grassland vegetation. Santiago: FAO, 1979, 76p.
 78. TOTHILL, J. C.; HARGREAVES, J. N.; JONES, R. M. Botanal: A comprehensive sampling and computing method for estimating pasture yield and composition. In: Field sampling. Brisbane, CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures, **Tropical Agronomy** 1978. 20p. (Tropical Agronomy Technical Memorandum, n.8).
 79. TOTHILL, J. C.; PETERSON, M. L. Botanical analysis and sampling: tame pastures. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY, 1962, New York, Cornell University Press. 1962, cap.20, 109-134.
 80. TOMLIN, C. **The pesticide manual**. Cambridge – United Kingdom: The British Crop Protection Council and The Royal Society of Chemistry, 1994. p.542-545.
 81. VINCENZI, M. L.. Práticas de manejo de pastagens associadas às lavouras. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1986, p. 1-15.
 82. VINCENZI, M. L. Fatores essenciais para o sucesso da sobre-semeadura de espécies de inverno um campos naturais e naturalizados. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA DE CAMPOS, 17., 1998, Lages. **Anais**. Lages: Epagri/UEDESC, 1998, p.29-37.
 83. VIDAL, R. A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: R.A. Vidal, 1997. 165p.
 84. VIDOR, M. A.; JACQUES, A. V. Comportamento de uma pastagem sobre-semeada com leguminosas de estação fria e avaliada sob condições de corte e pastejo. 1.Disponibilidade de matéria seca , matéria orgânica digestível e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.2, p.267-271, 1998.

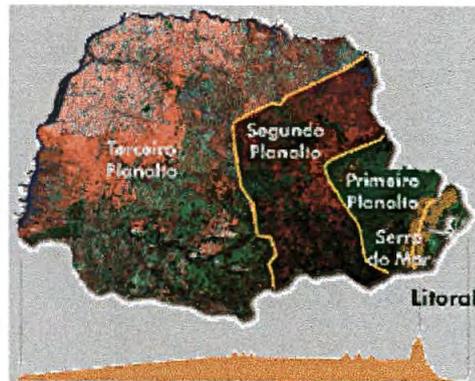
85. WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; MONTEIRO, F. A. Adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS: Planejamento de sistema de produção em pastagens, 18., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001, p.129-156.
86. WHITE, J. G. H. Mejoramiento de pasturas montañosas. In: LANGER, R. H. M. (Ed.). **Las pasturas y sus plantas**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1981. p.309-349.
87. WORD COMMISSION ON ENVIRONMENT – WCED **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ANEXOS

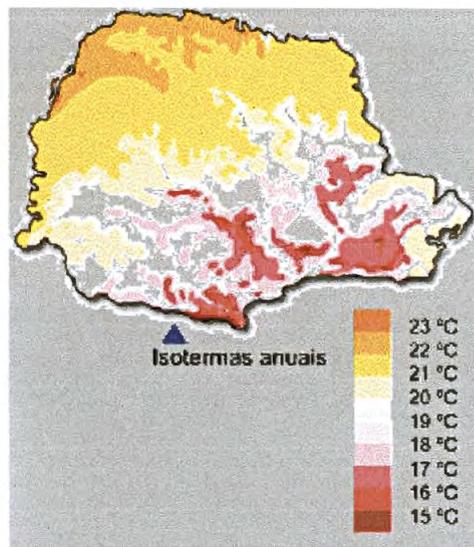
ANEXO 1 – Paraná geopolítico.



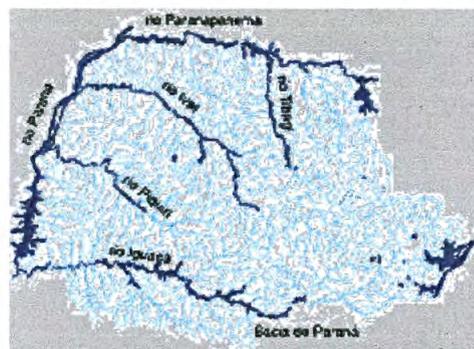
B – Localização do Estado do Paraná (SEAB, 2001).



A – Relevo do Estado do Paraná (SEAB, 2001).



D – Clima do Estado do Paraná (SEAB, 2001).



C – Hidrografia do Estado do Paraná (SEAB, 2001).

ANEXO 2 – Notas dos observadores (“escore”) com suas respectivas quantidades de matéria seca da pastagem naturalizada sobre-semeada (08/12/2000), Fazenda Capão Redondo, Candói – PR, 2002.

Am*	MS** (kg)	Notas				
		Obser*** 1	Obser 2	Obser 3	Obser 4	Obser 5
1	41,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2	75,4	2,0	2,5	2,8	2,4	3,0
3	55,4	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0
4	91,9	3,3	2,7	3,0	2,6	3,0
5	67,7	1,4	1,4	1,7	2,2	1,0
6	121,7	5,0	5,0	5,0	4,7	5,0
7	67,9	2,1	1,5	2,0	2,2	1,0
8	71,6	2,5	1,9	2,3	2,6	2,0
9	91	3,7	3,2	3,8	3,2	4,0
10	96,8	3,8	4,0	4,4	3,5	4,0
11	76	1,1	1,2	1,3	1,7	1,0
12	62,6	1,4	1,7	1,2	1,9	2,0
13	74,7	1,5	1,3	1,4	2,4	2,0
14	97,3	2,3	2,4	2,0	1,8	2,0
15	65,1	1,4	1,6	1,6	1,5	1,0
Correlação		0,836	0,853	0,819	0,826	0,791

*Amostras

**Matéria Seca

***Observador

ANEXO 3 – Notas dos observadores (“escore”) com suas respectivas quantidades de matéria seca da pastagem naturalizada sobre-semeada (09/02/2001), Fazenda Capão Redondo, Candói – PR, 2002.

Am*	MS** (kg)	Notas						
		Obser***1	Obser 2	Obser 3	Obser 4	Obser 5	Obser 6	Obser 7
1	121,9	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2	95,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
3	68,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
4	52,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
5	12,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6	81,3	4,3	3,1	3,0	2,4	4,5	3,5	2,1
7	11,8	2,3	1,3	1,5	1,3	1,2	1,3	1,2
8	54,4	2,9	2,2	2,4	2,3	2,8	2,0	1,6
9	86,0	4,7	4,0	3,0	3,8	5,0	3,7	2,8
10	98,8	5,0	3,7	5,0	3,4	4,6	4,3	3,3
11	76,7	3,7	3,1	3,0	2,2	2,7	3,3	2,2
12	57,6	2,7	1,9	2,2	1,8	2,5	2,8	1,7
13	106,0	4,3	3,4	4,5	2,9	3,8	3,8	2,4
14	162,0	5,0	5,0	5,0	4,3	4,8	5,0	4,4
15	54,1	2,1	1,8	2,2	1,4	2,0	1,5	1,0
Correlação		0,877	0,942	0,929	0,868	0,873	0,940	0,853

*Amostras

**Matéria Seca

***Observador

ANEXO 4 – Notas dos observadores (“escore”) com suas respectivas quantidades de matéria seca da pastagem naturalizada sobre-semeada (06/06/2001), Fazenda Capão Redondo, Candói – PR, 2002.

Am*	MS** (kg)	Notas				
		Obser*** 1	Obser 2	Obser 3	Obser 4	Obser 5
1	91,6	2,3	3,4	2,4	2,3	1,5
2	63,0	1,3	1,4	1,3	1,4	2,4
3	149,6	2,8	3,6	2,8	3,2	3,8
4	100,6	3,6	3,1	4,0	4,5	2,9
5	209,7	4,5	3,3	4,8	4,8	4,8
6	113,6	1,8	2,4	2,0	2,2	2,8
7	109,0	1,7	2,6	2,7	2,2	1,7
8	140,7	3,4	2,8	3,8	2,7	4,2
9	112,1	3,2	2,4	4,2	2,6	3,6
10	124,4	2,5	2,6	3,8	2,3	2,7
11	57,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
12	35,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
13	141,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
14	153,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
15	234,9	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Correlação		0,850	0,819	0,806	0,815	0,861

*Amostras

**Matéria Seca

***Observador

ANEXO 5 – Notas dos observadores (“escore”) com suas respectivas quantidades de matéria seca da pastagem naturalizada sobre-semeada (20/12/2001), Fazenda Capão Redondo, Candói – PR, 2002.

Am*	MS** (kg)	Notas				
		Obser*** 1	Obser 2	Obser 3	Obser 4	Obser 5
1	61,8	1,6	1,6	1,6	1,3	1,7
2	82,7	1,6	2,0	2,2	2,5	1,9
3	80,7	1,4	1,8	1,8	1,5	1,6
4	37,7	1,2	1,2	1,4	1,8	1,5
5	70,3	1,4	1,9	2,3	2,0	1,7
6	83,6	1,8	2,3	1,7	1,5	2,1
7	30,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
8	126,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
9	133,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
10	168,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
11	313,2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Correlação		0,952	0,952	0,942	0,920	0,951

*Amostras

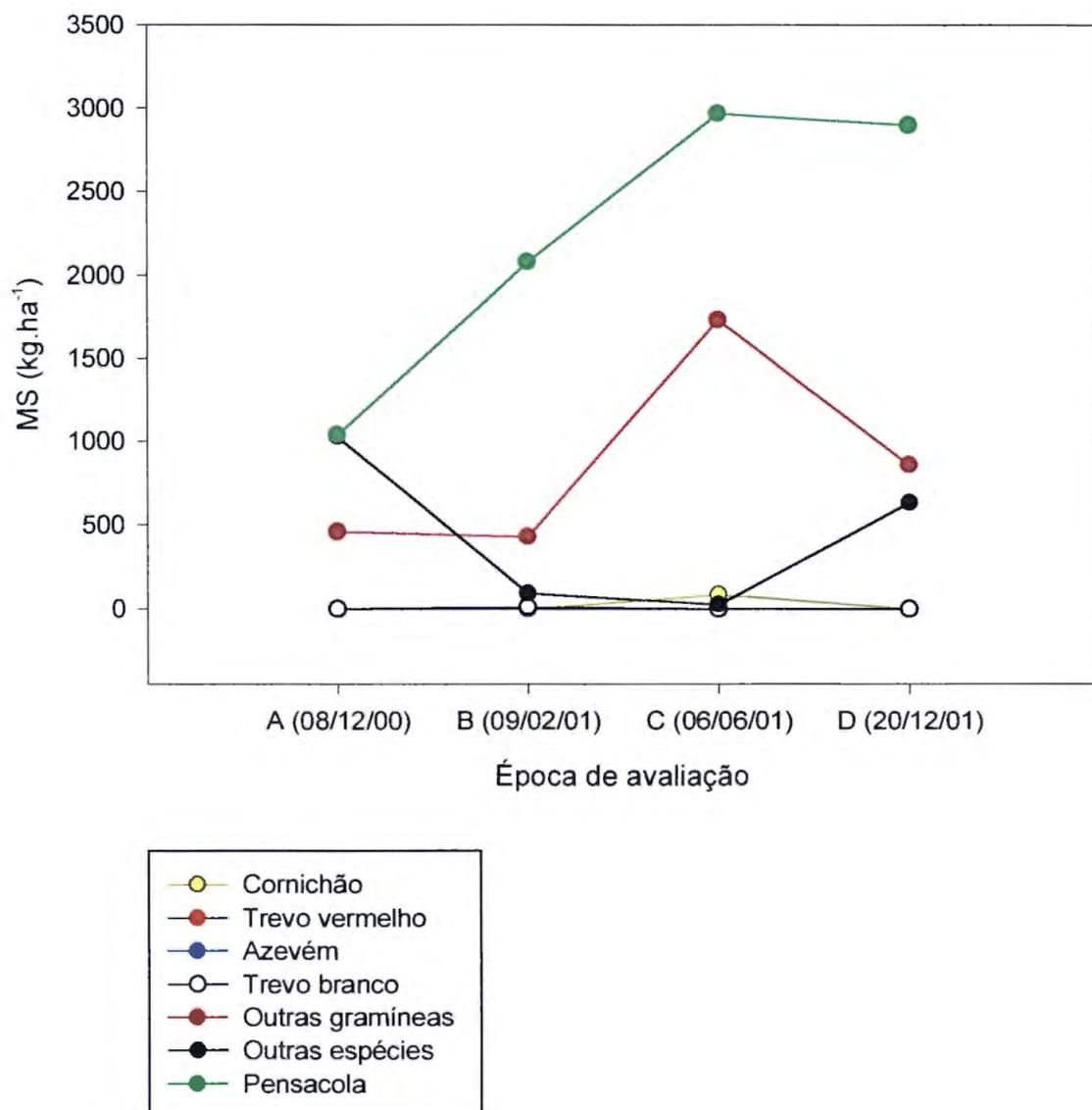
**Matéria Seca

***Observador

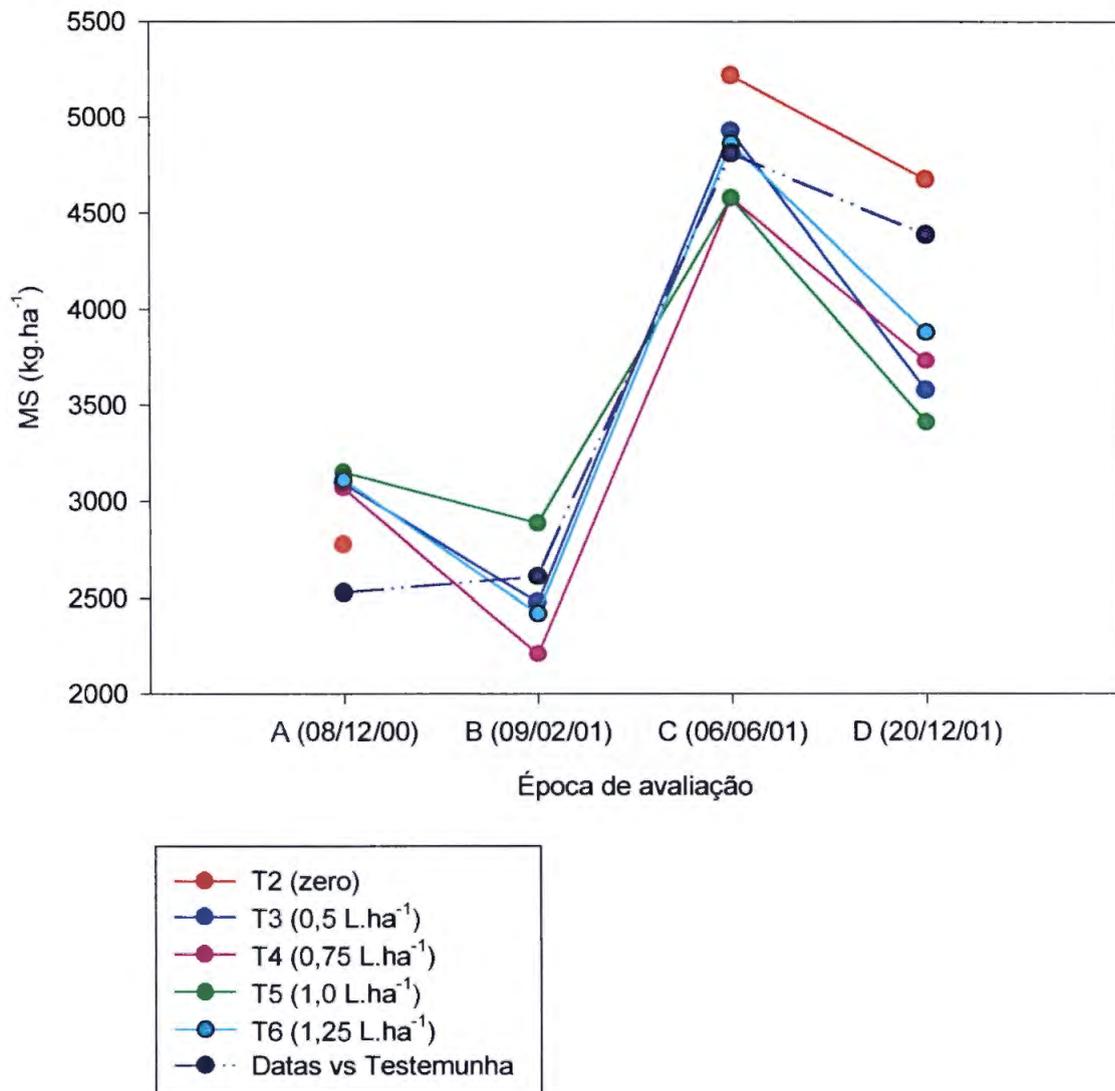
ANEXO 6 – Ranking.

Nº.spp/quadro	Espécies						70-30-10	Contribuição na Matéria Seca (%)
	RANK							
1	S1	S1	S1				111	100
1	S1	S1	S1				300	100
2	S1	S1	S2				201	90 - 10
2	S1	S2	S1				111	80 - 20
2	S1	S2	S2				111	70 - 30
2	S1	S2	S1				201	55 - 45
2	S1	S2	S1	S2			202	50 - 50
3	S1	S1	S2	S3			112	90 - 5 - 5
3	S1	S2	S3				120	70 - 15 - 15
3	S1	S2	S3				111	70 - 20 - 10
3	S1	S2	S3				201	45 - 45 - 10
3	S1	S2	S3				300	33 - 33 - 33
3	S1	S2	S3	S1			400	50 - 25 - 25
3	S1	S2	S3	S1	S1		500	60 - 20 - 20
4	S1	S2	S3	S4			400	25 - 25 - 25 - 25
4	S1	S2	S3	S4			130	70 - 10 - 10 - 10
4	S1	S2	S3	S4			202	45 - 45 - 5 - 5
4	S1	S2	S3	S4	S1		500	40 - 20 - 20 - 20
5	S1	S2	S3	S4	S5		500	20 - 20 - 20 - 20 - 20
5	S1	S2	S3	S4	S5		140	70 - 7,5 - 7,5 - 7,5 - 7,5
6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	600	16,6 - 16,6 - 16,6 - 16,6 - 16,6 - 16,6

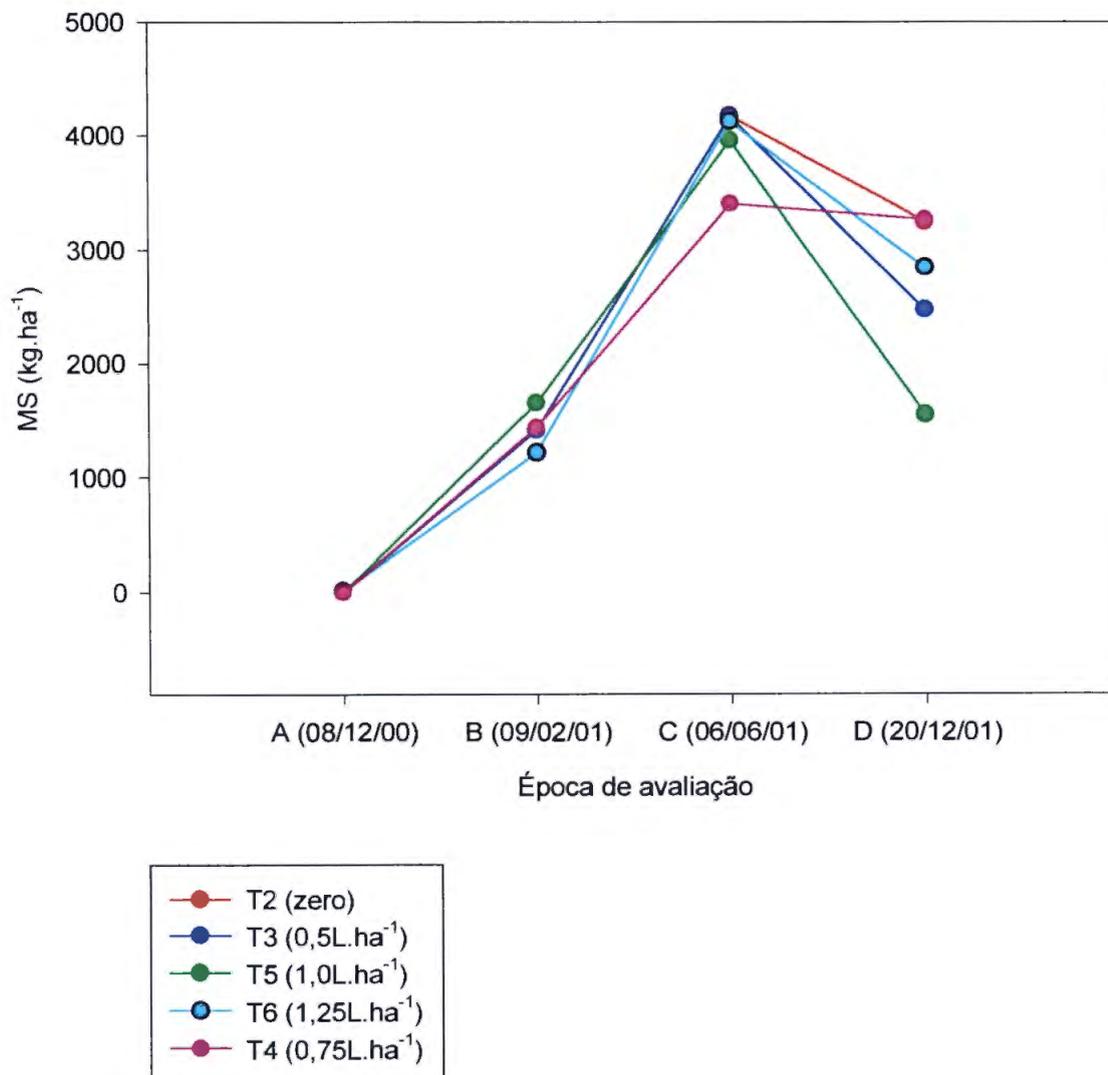
ANEXO 8 – Matéria seca disponível (MSd) da testemunha (unidades experimentais sem herbicida; sem adubo; sem sobre-semeadura). Cândói – PR, 2002.



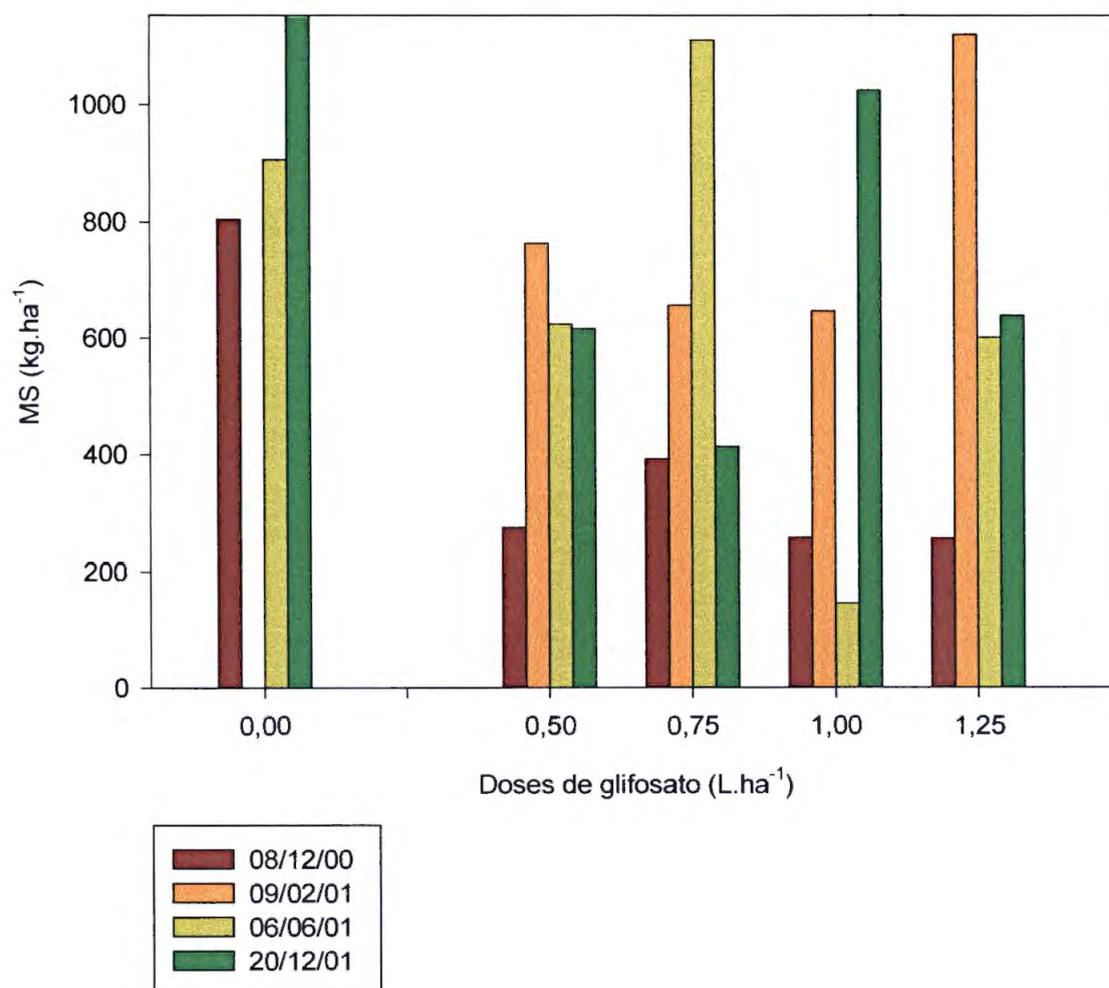
ANEXO 9 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) nas datas avaliadas para cada tratamento. Candói – PR, 2002.



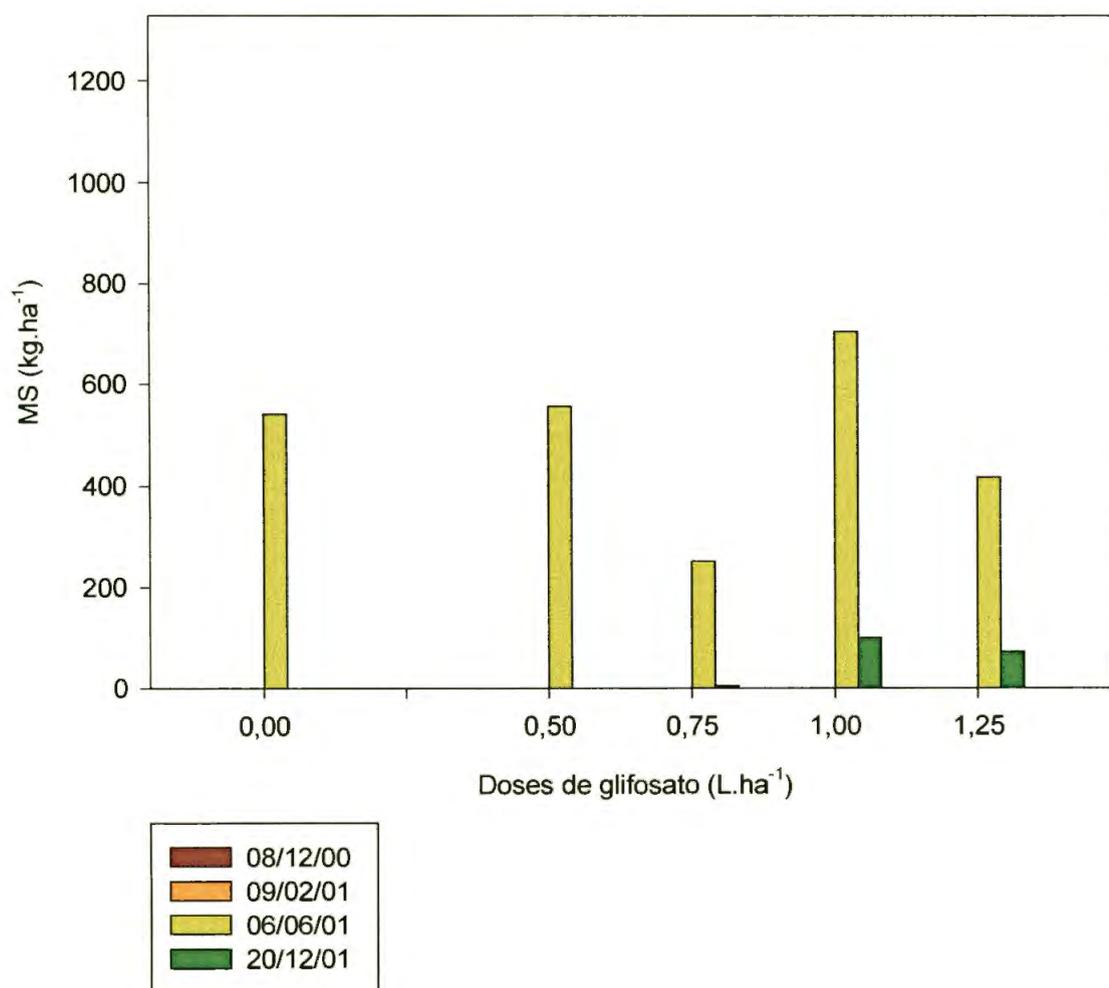
ANEXO 10 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) das espécies sobre-semeadas, nas datas avaliadas, para cada tratamento. Cândói – PR, 2002.



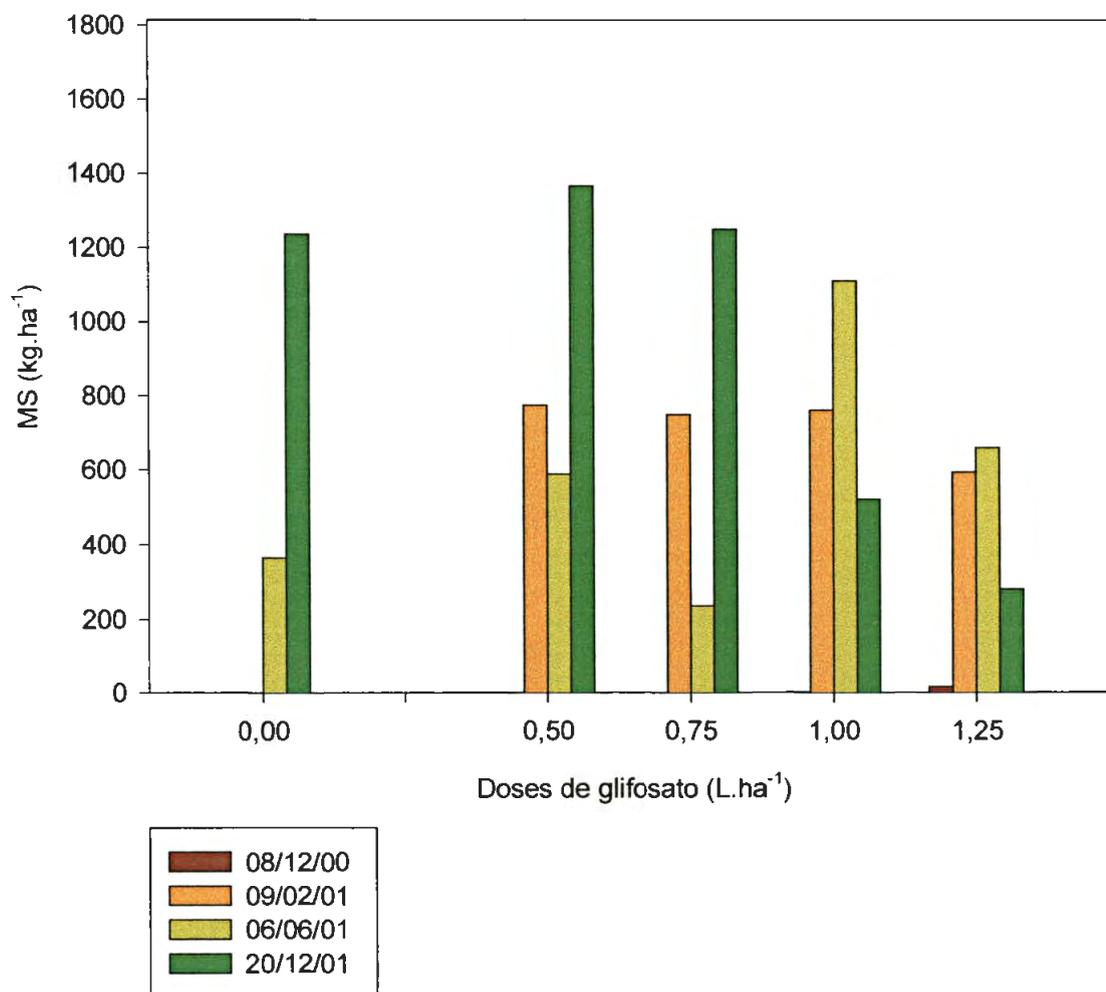
ANEXO 11 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) de pensacola (*Paspalum notatum* var. saurae), nas datas avaliadas, para cada tratamento. Cândói - PR, 2002.



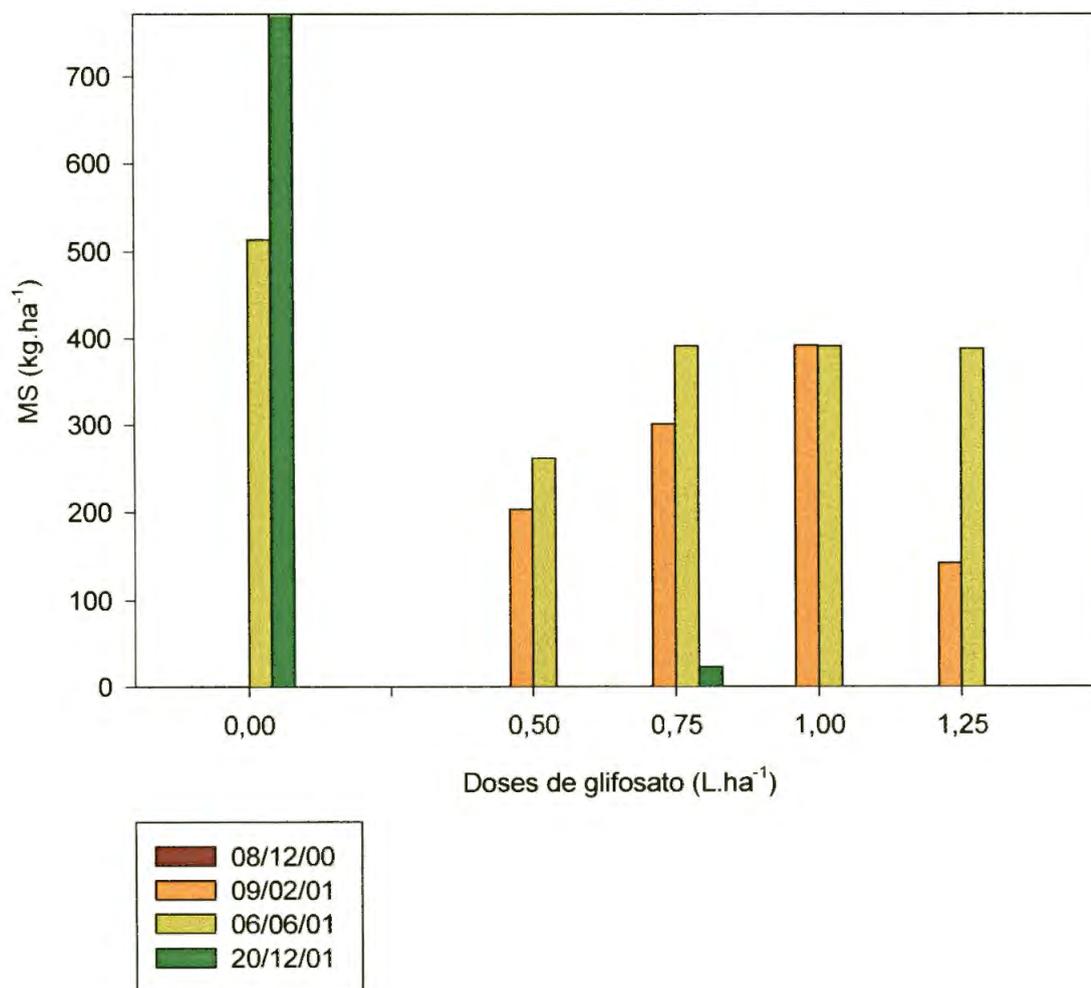
ANEXO 12 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) de azevém (*Lolium multiflorum* L.), nas datas avaliadas, para cada tratamento. Candói – PR, 2002.



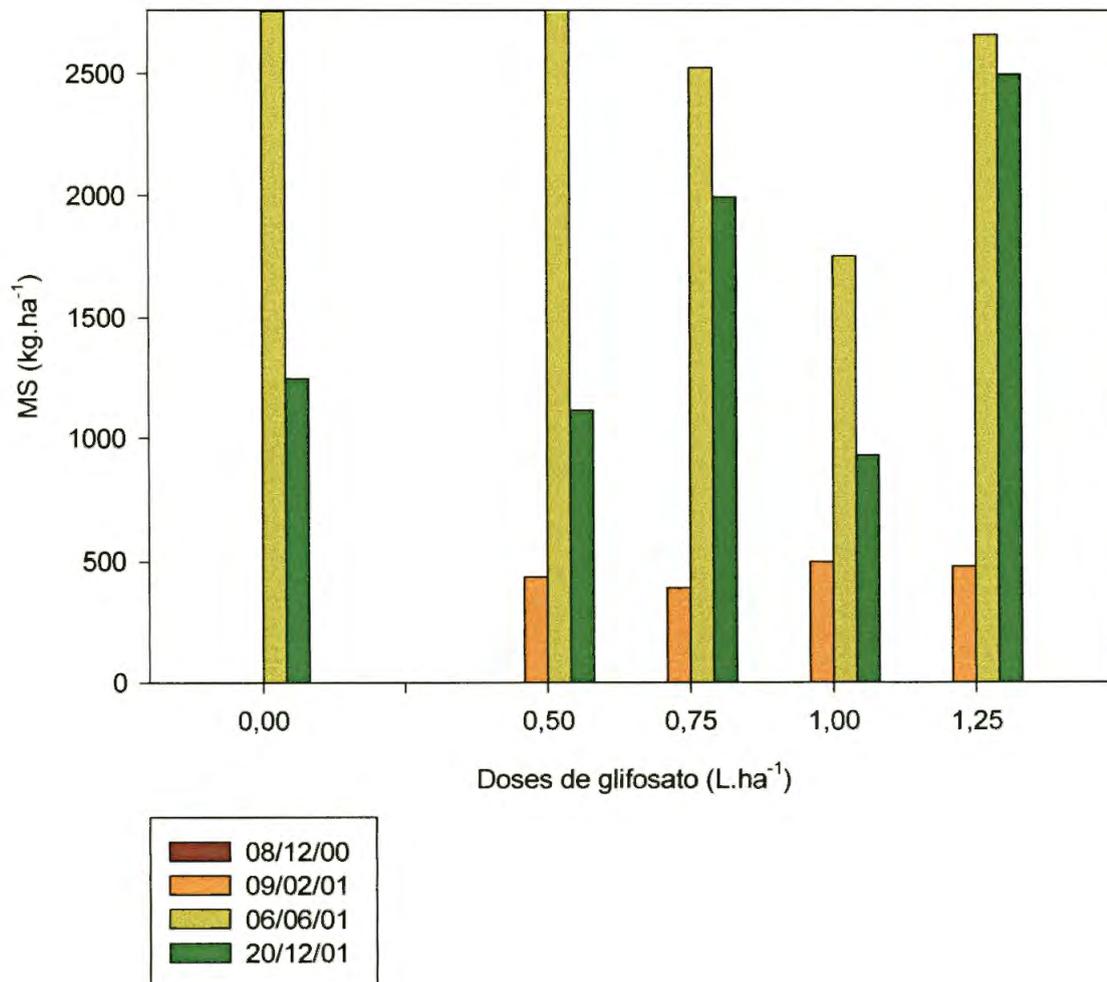
ANEXO 13 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) de trevo branco (*Trifolium repens* L.), nas datas avaliadas, para cada tratamento. Candói – PR, 2002.



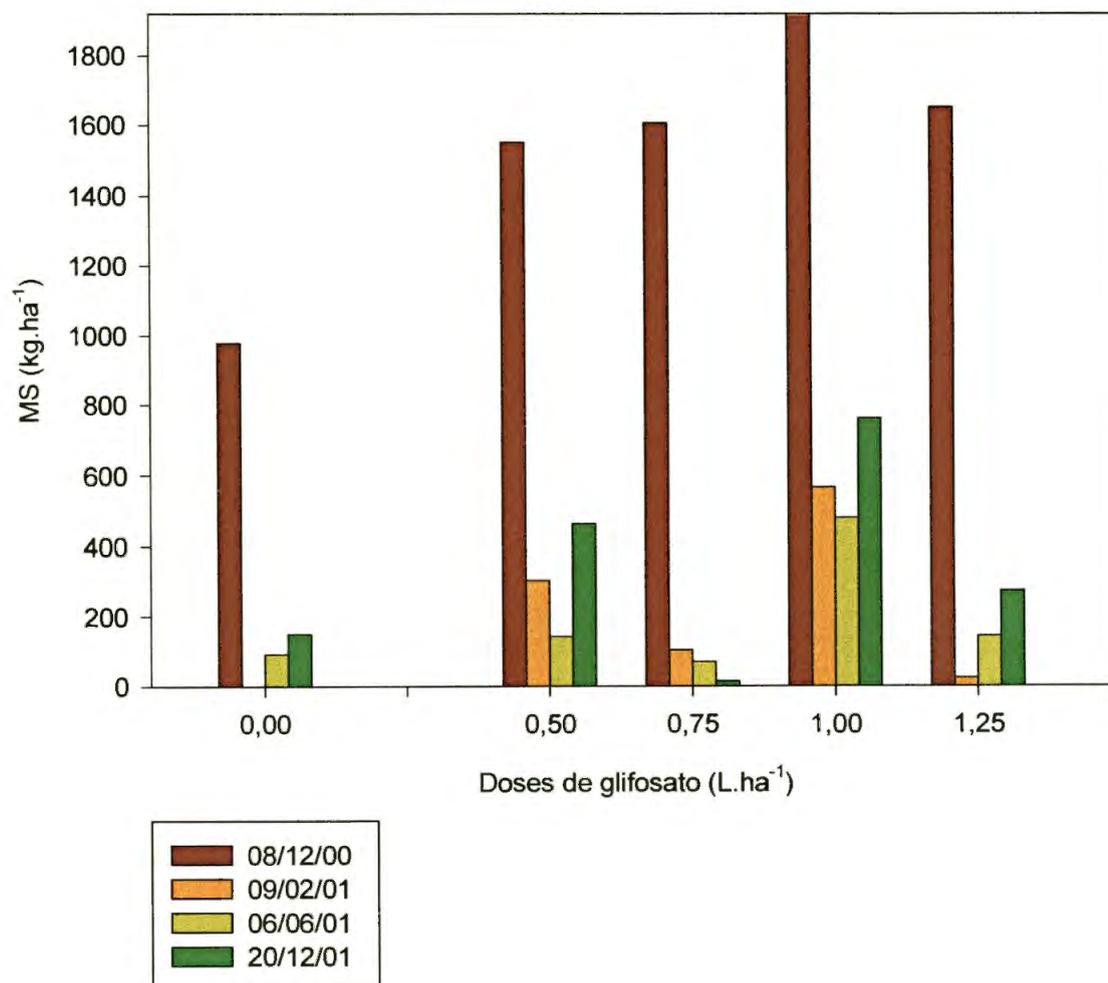
ANEXO 14 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) de trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), nas datas avaliadas, para cada tratamento. Candói - PR, 2002.



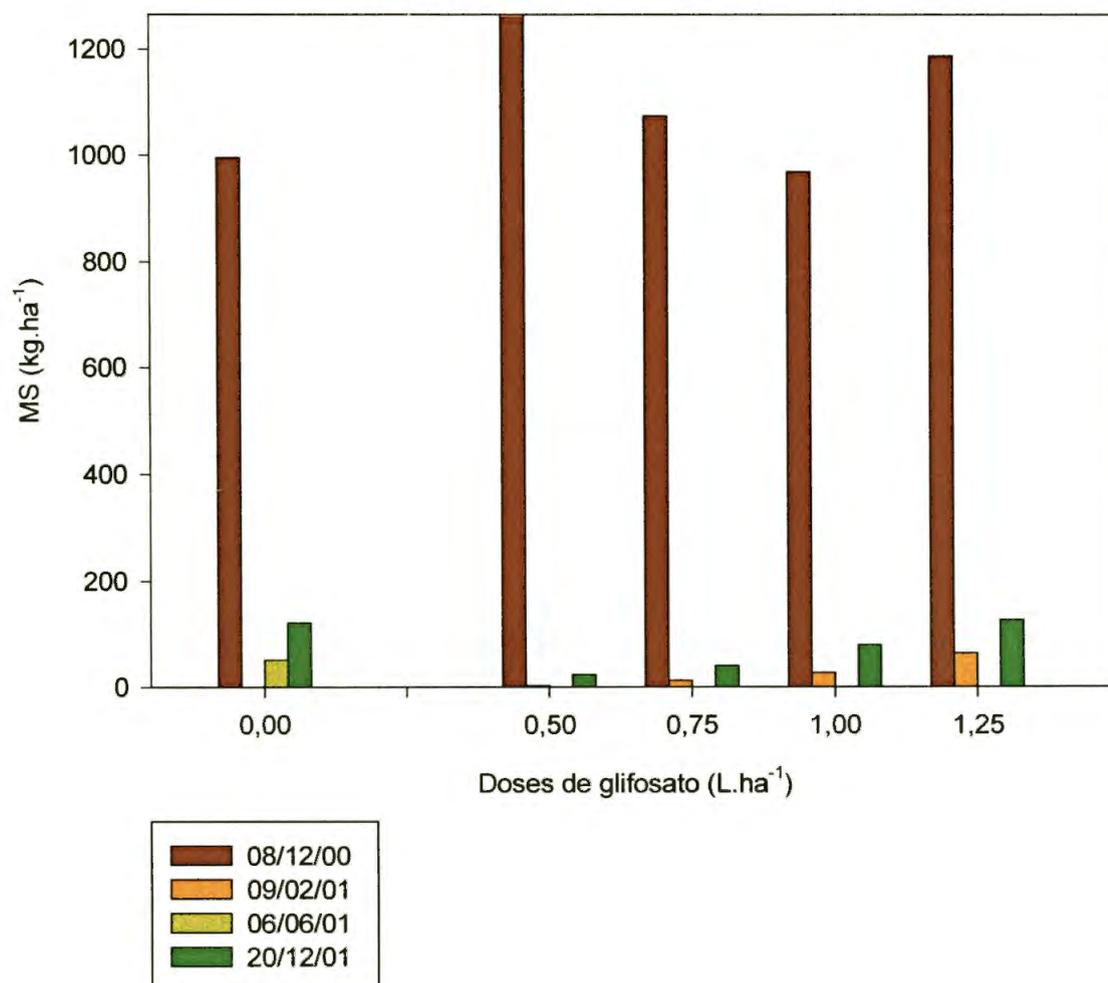
ANEXO 15 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) de cornichão (*Lotus corniculatus* L.), nas datas avaliadas, para cada tratamento. Cândói - PR, 2002.



ANEXO 16 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) do componente "outras gramíneas", nas datas avaliadas, para cada tratamento. Candói - PR, 2002.



ANEXO 17 – Quantidade de matéria seca disponível (MSd) do componente “outras espécies”, nas datas avaliadas, para cada tratamento. Candói – PR, 2002.



Espécies estudadas	Participação de cada componente na MSd* (%), em cada tratamento, em 08/12/00					
	Testemunha**	T2 (s/herbicida)	T3 (0,5 L/ha ⁻¹)	T4 (0,75 L/ha ⁻¹)	T5 (1,0 L/ha ⁻¹)	T6 (1,25 L/ha ⁻¹)
Pensacola	41,14	28,95	8,92	12,77	8,2	8,26
Azevém	0	0	0	0	0	0
Trevo branco	0	0	0	0	0,1	0,51
Trevo vermelho	0	0	0	0	0	0
Cornichão	0	0	0	0	0	0
Outras gramíneas***	18,16	35,22	50,18	52,28	60,96	53,09
Outras espécies	40,7	35,83	40,9	34,95	30,75	38,14
Spp sobre-semeadas		0	0	0	0,1	0,51
Total	100	100	100	100	100	100

*MSd: matéria seca disponível

**Testemunha s/ herbicida; s/ adubo; s/ sobre-semeadura

***Exceto a pensacola e o azevém

Espécies estudadas	Participação de cada componente na MSd* (%), em cada tratamento, em 09/02/01					
	Testemunha**	T2 (s/herbicida)	T3 (0,5 L/ha ⁻¹)	T4 (0,75 L/ha ⁻¹)	T5 (1,0 L/ha ⁻¹)	T6 (1,25 L/ha ⁻¹)
Pensacola	79,49		30,78	29,73	22,4	46,28
Azevém	0		0	0	0	0
Trevo branco	0,49		31,18	33,76	26,25	24,4
Trevo vermelho	0		8,19	13,62	13,57	5,86
Cornichão	0		17,55	17,64	17,28	19,86
Outras gramíneas***	16,46		12,22	4,71	19,6	1
Outras espécies	3,56		0,08	0,54	0,9	2,6
Spp sobre-semeadas			56,92	65,02	57,1	50,12
Total	100		100	100	100	100

*MSd: matéria seca disponível

**Testemunha s/ herbicida; s/ adubo; s/ sobre-semeadura

***Exceto a pensacola e o azevém

Espécies estudadas	Participação de cada componente na MSd* (%), em cada tratamento, em 06/06/01					
	Testemunha**	T2 (s/herbicida)	T3 (0,5 L/ha ⁻¹)	T4 (0,75 L/ha ⁻¹)	T5 (1,0 L/ha ⁻¹)	T6 (1,25 L/ha ⁻¹)
Pensacola	61,64	17,36	12,66	24,25	3,16	12,35
Azevém	0	10,37	11,26	5,48	15,36	8,55
Trevo branco	0	6,96	11,89	5,15	24,21	13,48
Trevo vermelho	0	9,83	5,29	8,52	8,54	7,97
Cornichão	1,77	52,81	56,02	55,12	38,26	54,71
Outras gramíneas***	36,01	1,72	2,88	1,48	10,47	2,94
Outras espécies	0,58	0,96	0	0	0	0
Spp sobre-semeadas		79,97	84,46	74,27	86,37	84,71
Total	100	100	100	100	100	100

*MSd: matéria seca disponível

**Testemunha s/ herbicida; s/ adubo; s/ sobre-semeadura

***Exceto a pensacola e o azevém

Espécies estudadas	Participação de cada componente na MSd* (%), em cada tratamento, em 20/12/01					
	Testemunha**	T2 (s/herbicida)	T3 (0,5 L/ha ⁻¹)	T4 (0,75 L/ha ⁻¹)	T5 (1,0 L/ha ⁻¹)	T6 (1,25 L/ha ⁻¹)
Pensacola	66,02	24,68	17,22	11,06	30,04	16,45
Azevém	0	0	0	0,13	2,87	1,8
Trevo branco	0	26,38	38,09	33,38	15,21	7,18
Trevo vermelho	0	16,51	0	0,62	0	0
Cornichão	0	26,63	31,11	53,39	27,26	64,29
Outras gramíneas***	19,58	3,21	12,97	0,38	22,3	7,03
Outras espécies	14,4	2,59	0,61	1	2,32	3,24
Spp sobre-semeadas		69,52	69,2	87,52	45,34	73,27
Total	100	100	100	100	100	100

*MSd: matéria seca disponível

**Testemunha s/ herbicida; s/ adubo; s/ sobre-semeadura

***Exceto a pensacola e o azevém